

Planificación (Scheduling)

César Pedraza Bonilla

Universidad Nacional

capedrazab@unal.edu.co

28 de enero de 2019

1 Planificación

2 Algoritmos de Planificación.

La planificación es una estrategia de un sistema operativo para que sea posible compartir una o más CPUs entre los múltiples procesos que residen en memoria.

El objetivo de un planificador es asignar procesos para ser ejecutados por los procesadores durante el tiempo, cumpliendo con unos requisitos de tiempo de respuesta, procesamiento, eficiencia, entre otros.

En general la planificación es una cuestión de manejo de colas para minimizar los retardos y optimizar los recursos del procesador.

Existen tres niveles de planificación:

- Planificación a largo plazo.
- Planificación a mediano plazo.
- Planificación a corto plazo.

Planificación

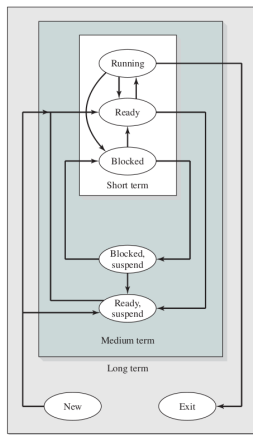


Figura: Niveles de planificación.¹

¹Tomado de Stallings, Operating Systems.

Planificación a largo plazo

Determina cuáles programas son admitidos al sistema para ejecución. Una vez admitido, un programa se vuelve un proceso y es añadido a la cola de planificación a corto plazo. Algunas veces puede pasar a la cola de procesos en *swap*, en cuyo caso es manejado por la planificación a mediano plazo.

Planificación a mediano y corto plazo

- La planificación de mediano plazo hace parte del sistema de intercambio *swapping*.
- La planificación a corto plazo es la que se ejecuta a nivel más bajo para la selección de un proceso para su ejecución. Se le llama frecuentemente *dispatcher*.

Planificación

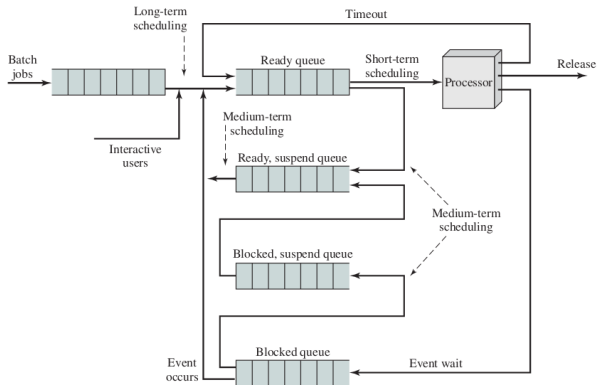


Figura: Diagrama de colas en la planificación.²

²Tomado de Stallings, Operating Systems.

El principal objetivo de los algoritmos de planificación a corto plazo es asignar tiempos de CPU a los procesos de tal manera que se optimicen uno o más aspectos del sistema.

Se pueden distinguir distintos criterios a la hora de evaluar los algoritmos de planificación. Estos criterios pueden ser del tipo usuario y del tipo de sistema.

Los criterios de tipo usuario hacen referencia al comportamiento del sistema percibido desde un usuario o un proceso. Por ejemplo el tiempo de respuesta en un sistema interactivo.

Los criterios de tipo de sistema que hacen referencia a la utilización eficiente de un procesador.

Criterios de planificación orientados al usuario.

- Tiempo de vuelta. Es el intervalo de tiempo que transcurre entre la solicitud de ejecución de un proceso y su terminación.
- Tiempo de respuesta. Es el tiempo transcurrido entre que se emite una solicitud y se inicia la respuesta del proceso.
- Plazos. Ocurre cuando se pueden dar plazos para ejecución de procesos, obligando al planificador a subordinar otros procesos.
- Previsibilidad. Un proceso debe ejecutarse en el mismo tiempo sin importar la carga del sistema.

Criterios de planificación orientados al sistema.

- Tasa de salida. *Throughput*. Se debe maximizar el número de procesos ejecutados por unidad de tiempo.
- Utilización de proceso. Es la cantidad de tiempo que ha estado ocupado el procesador.
- Equidad. Si no hay interacción del usuario, un proceso debe ser tratado de igual forma evitando la inanición.
- Prioridades. La política de planificación debe favorecer a los procesos con prioridad.
- Balanceo de recursos. Se deben mantener los recursos del sistema ocupados.

Algoritmos de Planificación

Prioridades En muchos sistemas operativos cada proceso tiene una prioridad asignada y el planificador deberá seleccionar primero aquellos que tengan la prioridad más alta.

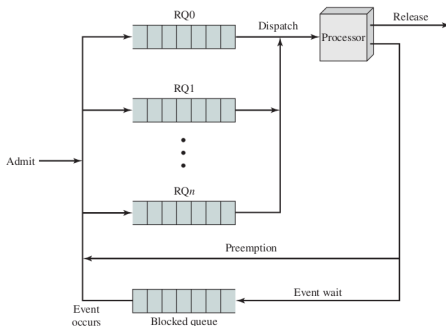


Figura: Diagrama de colas con prioridad.³

³Tomado de Stallings, Operating Systems.

Modos de decisión.

- Modo no apropiativo. El planificador espera a que se termine de ejecutar el proceso.
- Modo apropiativo. Los procesos son interrumpidos para dar paso a otros.

Algoritmo FCFS (first-come-first-served)

- También llamado FIFO.
- Es no apropiativo.
- Consiste en un esquema de colas simple.
- FCFS funciona mejor para procesos grandes que para pequeños.

Algoritmos de Planificación

Algoritmo FCFS (first-come-first-served)

| Process | Arrival Time | Service Time |
|---------|--------------|--------------|
| A | 0 | 3 |
| B | 2 | 6 |
| C | 4 | 4 |
| D | 6 | 5 |
| E | 8 | 2 |

Figura: Ejemplo.⁴

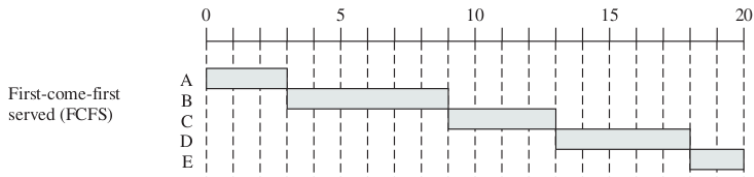


Figura: FCFS.⁵

Algoritmo Round Robin

- Incorpora el uso de apropiación dependiente de un reloj para reducir la penalidad a procesos pequeños.
- Se conoce también como fracciones de tiempo.
- Es apropiativo.
- Los procesos con carga de procesador y con carga de E/S están mezclados. Los procesos con carga de procesador deberían ser priorizados.

Algoritmo Round Robin

| Process | Arrival Time | Service Time |
|---------|--------------|--------------|
| A | 0 | 3 |
| B | 2 | 6 |
| C | 4 | 4 |
| D | 6 | 5 |
| E | 8 | 2 |

Figura: Ejemplo.⁶

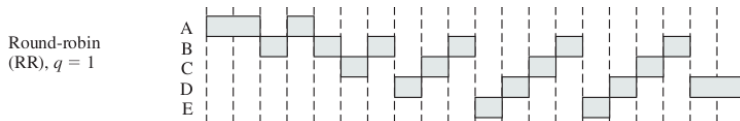


Figura: Round Robin.⁷

⁶Tomado de Stallings, Operating Systems.

⁷Tomado de Stallings, Operating Systems.

Algoritmo "primero el proceso más corto".

- Se selecciona el proceso con el menor tiempo esperado de ejecución.
- Es no apropiativo.
- Se dificulta la predicción del tiempo de ejecución de un proceso.

Algoritmos de Planificación

Algoritmo "primero el proceso más corto".

| Process | Arrival Time | Service Time |
|---------|--------------|--------------|
| A | 0 | 3 |
| B | 2 | 6 |
| C | 4 | 4 |
| D | 6 | 5 |
| E | 8 | 2 |

Figura: Ejemplo.⁸

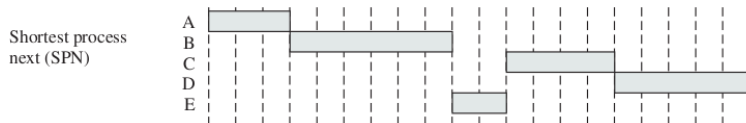


Figura: Primero el proceso mas corto.⁹

⁸Tomado de Stallings, Operating Systems.

⁹Tomado de Stallings, Operating Systems.

Algoritmo de menor tiempo restante.

- Es una versión apropiativa del algoritmo de primero el proceso más corto.
- Se escoge el proceso que se espera le quede menor cantidad de tiempo de ejecución.
- Es difícil predecir el tiempo de ejecución de los procesos.

Algoritmos de Planificación

Algoritmo de menor tiempo restante.

| Process | Arrival Time | Service Time |
|---------|--------------|--------------|
| A | 0 | 3 |
| B | 2 | 6 |
| C | 4 | 4 |
| D | 6 | 5 |
| E | 8 | 2 |

Figura: Ejemplo.¹⁰

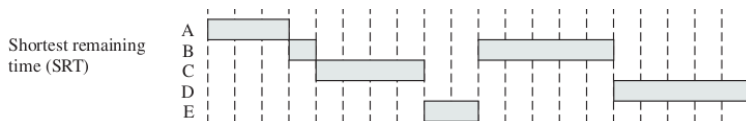


Figura: Algoritmo de menor tiempo restante.¹¹

¹⁰Tomado de Stallings, Operating Systems.

¹¹Tomado de Stallings, Operating Systems.

Algoritmo "primero el de mayor tasa de respuesta".

- Se da prioridad a los procesos que más llevan esperando a la CPU.

$$R = \frac{w + s}{s} \quad (1)$$

R = tasa de respuesta.

w = tiempo transcurrido esperando al procesador.

s = tiempo de servicio esperado.

Algoritmo realimentación.

- Consiste en degradar la prioridad de un proceso a medida que pasa a la cola de nuevo.
- Los procesos cortos se ejecutan rápido. Los procesos largos tardarán más.

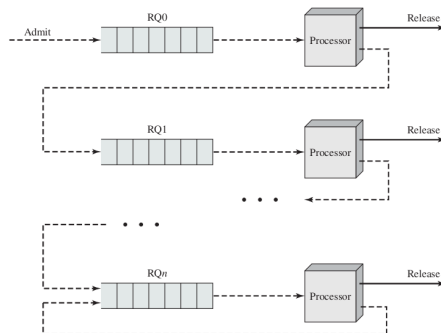


Figura: Algoritmo realimentación.¹²

Algoritmos de Planificación

Algoritmo realimentación.

| Process | Arrival Time | Service Time |
|---------|--------------|--------------|
| A | 0 | 3 |
| B | 2 | 6 |
| C | 4 | 4 |
| D | 6 | 5 |
| E | 8 | 2 |

Figura: Ejemplo.¹³

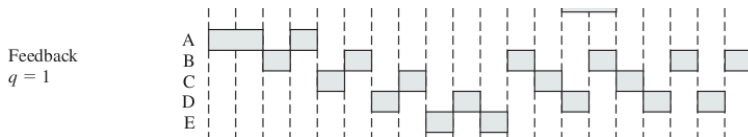


Figura: Algoritmo de realimentacion.¹⁴

¹³Tomado de Stallings, Operating Systems.

¹⁴Tomado de Stallings, Operating Systems.