

# Administración de Entradas / Salidas

M. en C. Violeta del Rocío Becerra Velázquez.  
Abril de 2014.

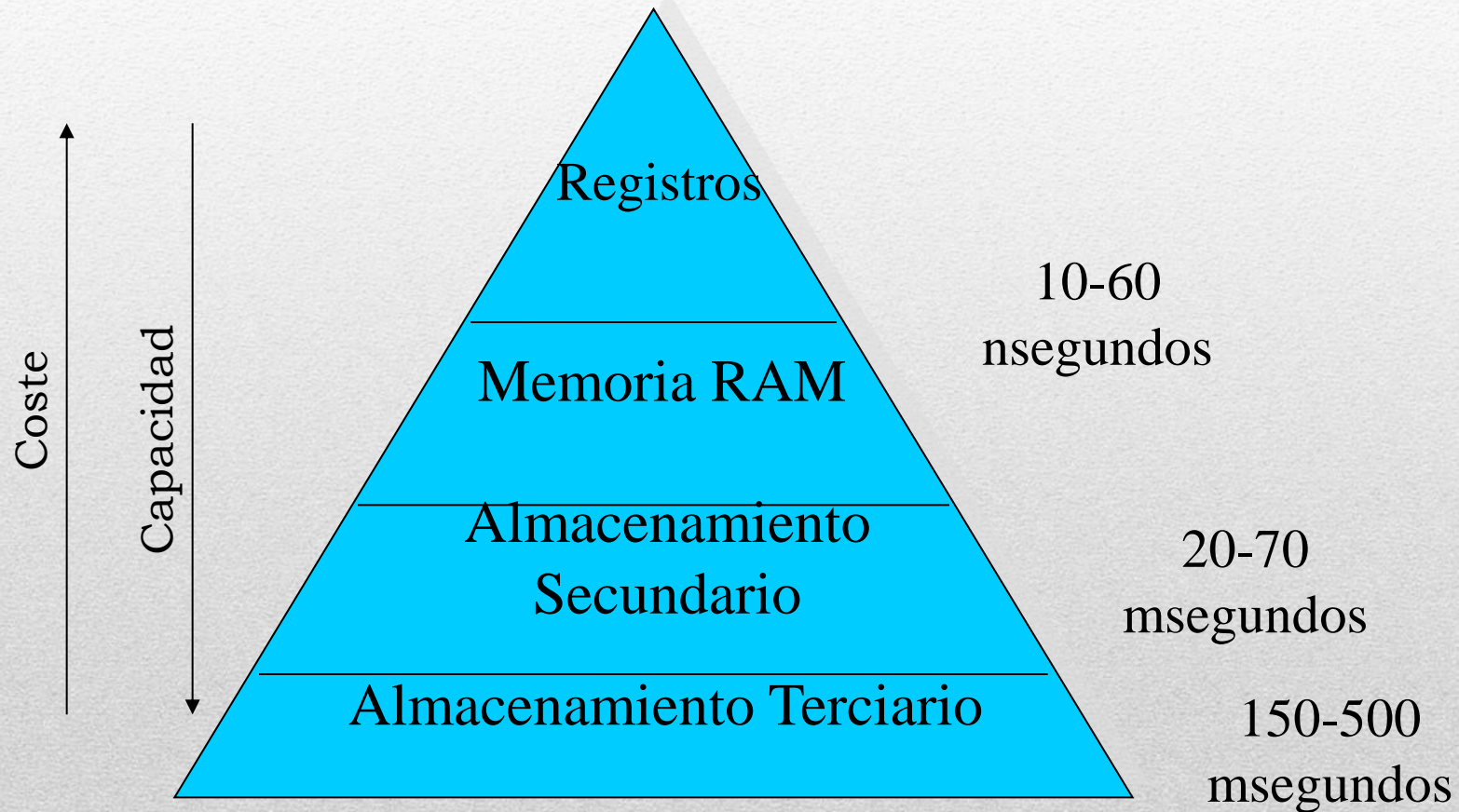
---

- Dispositivos Periféricos o Legibles por el humano:
    - Apropriados para la comunicación con el usuario (teclado, pantalla, ratón, impresora).
  - Dispositivos de Almacenamiento o Legibles por la máquina.
    - Adecuados para comunicarse con equipos electrónicos.
    - Se puede dividir en:
      - Almacenamiento secundario (discos y disquetes)
      - Almacenamiento terciario (cintas y sistemas de archivos)
  - Dispositivos de Comunicación.
    - Apropriados para comunicarse con dispositivos lejanos a través de una red.
-

## Velocidad de los dispositivos

- En general los dispositivos son lentos.
  - La CPU procesa instrucciones a casi 1GHz y la memoria RAM tiene un tiempo de acceso de nanosegundos.
  - Los dispositivos de E/S más rápidos tienen una velocidad de acceso de milisegundos.
  - Esta diferencia hace que los sistemas de E/S sean un cuello de botella.
-

## Jerarquía de dispositivos de E/S según su velocidad de acceso



## Diferencias entre clases de dispositivos.

- Velocidad de los datos.
  - Aplicaciones.
  - Complejidad de Control.
  - Unidad de Transferencia.
  - Representación de los datos.
  - Condiciones de error.
-

# Funciones del Sistema de E/S

- Se ocupa de facilitar el manejo de los dispositivos de E/S ofreciendo una visión lógica simplificada de los mismos que puede ser usada por otros componentes del S. O. (como el sistema de archivos) o incluso por el usuario.
  - El S. O. debe controlar el funcionamiento de todos los dispositivos de E/S para alcanzar los siguientes objetivos:
    - Facilitar el manejo de los dispositivos periféricos.
    - Optimizar la E/S del sistema
    - Proporcionar dispositivos virtuales.
    - Permitir la conexión de dispositivos nuevos.
-

# Visión del Sistema de E/S

- Programadores: el sistema de E/S es una caja negra que lee y escribe datos en dispositivos externos a través de una funcionalidad bien definida.
  - Fabricantes de dispositivos: Es muy complejo que incluye cientos de miles de componentes electrónicos o electro-mecánicos.
  - Los diseñadores de S. O. están intermedios.
    - Les interesa funcionalidad del dispositivo.
    - Interesa conocer la interfaz física de los dispositivos y su comportamiento interno para poder optimizar los métodos de acceso a los mismos.
-

## Conexión de Dispositivos

En el modelo de un periférico se distinguen dos elementos:

- ⊙ **Periféricos o dispositivos de E/S:** elementos que se conectan a la CPU a través de las unidades de E/S.
    - Son el componente mecánico que se conecta al computador.
  
  - ⊙ **Controladores de dispositivos o unidades de E/S:** Se encargan de hacer la transferencia de información entre la memoria principal y los periféricos.
    - Son el componente electrónico a través del cual se conecta el dispositivo de E/S.
    - Tienen una conexión al bus de la computadora y otra para el dispositivo (generalmente mediante cables internos o externos).
-



## Dispositivos de Bloque y de Carácter.

- **Dispositivos de Bloque:**

- Acceso a Nivel de Bloque, secuencial o aleatorio
- Mandatos: leer, escribir, buscar,...
- E/S directa o a través del servidor de ficheros
- Acceso posible a través de ficheros proyectados en memoria
- Ejemplo: discos y cintas.

- **Dispositivos de Flujo:**

- Acceso a nivel de Carácter
  - Mandatos: get, put,....
  - Ejemplo: terminales e impresoras.
-

## Organización de las funciones de Entrada/Salida

- **E/S programada:** El procesador emite una orden de E/S de parte de un proceso a un módulo de E/S; el proceso espera entonces a que termine la operación, antes de seguir.
  - **E/S dirigida por interrupciones:** El procesador envía la orden de E/S al controlador de dispositivo y no espera, se dedica a otras tareas hasta que llega una interrupción del dispositivo que indica que se ha realizado la operación.
  - **Acceso directo a la memoria (DMA):** Un módulo de DMA controla el intercambio de datos entre la memoria principal y un módulo de E/S. El procesador envía una petición de transferencia de un bloque de datos al módulo de DMA y se interrumpe solo cuando se ha transferido el bloque entero.
-

# Técnicas de Entrada / Salida

	<b>Sin Interrupciones</b>	<b>Con Interrupciones</b>
<b>Transferencia de E/S a memoria a través del procesador</b>	E/S Programada	E/S dirigida por interrupciones
<b>Transferencia de E/S directa a memoria</b>		Acceso directo a memoria (DMA)

---

- ⊙ La transferencia de información entre un periférico y el procesador se realiza mediante la ejecución de una instrucción de entrada/salida.
  - ⊙ El procesador es el responsable de extraer o enviar datos entre la memoria y el controlador del dispositivo.
  - ⊙ Muestreo periódico de los dispositivos.
  - ⊙ Ventaja: no hay gasto de tiempo de gestión de interrupción.
  - ⊙ Desventaja: Consume mucha CPU para dispositivos poco usados.
  - ⊙ Aplicación:
    - Hardware sin interrupciones
    - Programas de control de canales de E/S.
-

- El procesador envía la orden de E/S al controlador de dispositivo y no espera.
  - Líneas de petición de interrupción de la CPU activadas por los dispositivos.
  - El gestor de interrupciones recibe y maneja la interrupción.
  - Los mecanismos de interrupción se usan también para excepciones. Ejemplo: instrucción errónea.
-

## Rutina de tratamiento de interrupción

- **Las rutinas de interrupción suelen tener dos partes:**
    - Una genérica y otra particular para el dispositivo.
  - **La parte genérica hace lo siguiente:**
    - Captura de la interrupción
    - Salvaguarda del estado del procesador
    - Activación de la rutina de manejo de la interrupción
    - Indicar al planificador que debe poner lista para ejecutar la rutina particular
    - Desactivación de la interrupción
    - Restauración del estado del procesador
    - Cesión de control
-

# E/S Bloqueante y No Bloqueante

- **Bloqueante:** Procesos suspendidos hasta que la Entrada/Salida termina.
  - **No Bloqueante:** La Entrada/Salida vuelve inmediatamente.
-

# Acceso Directo a Memoria

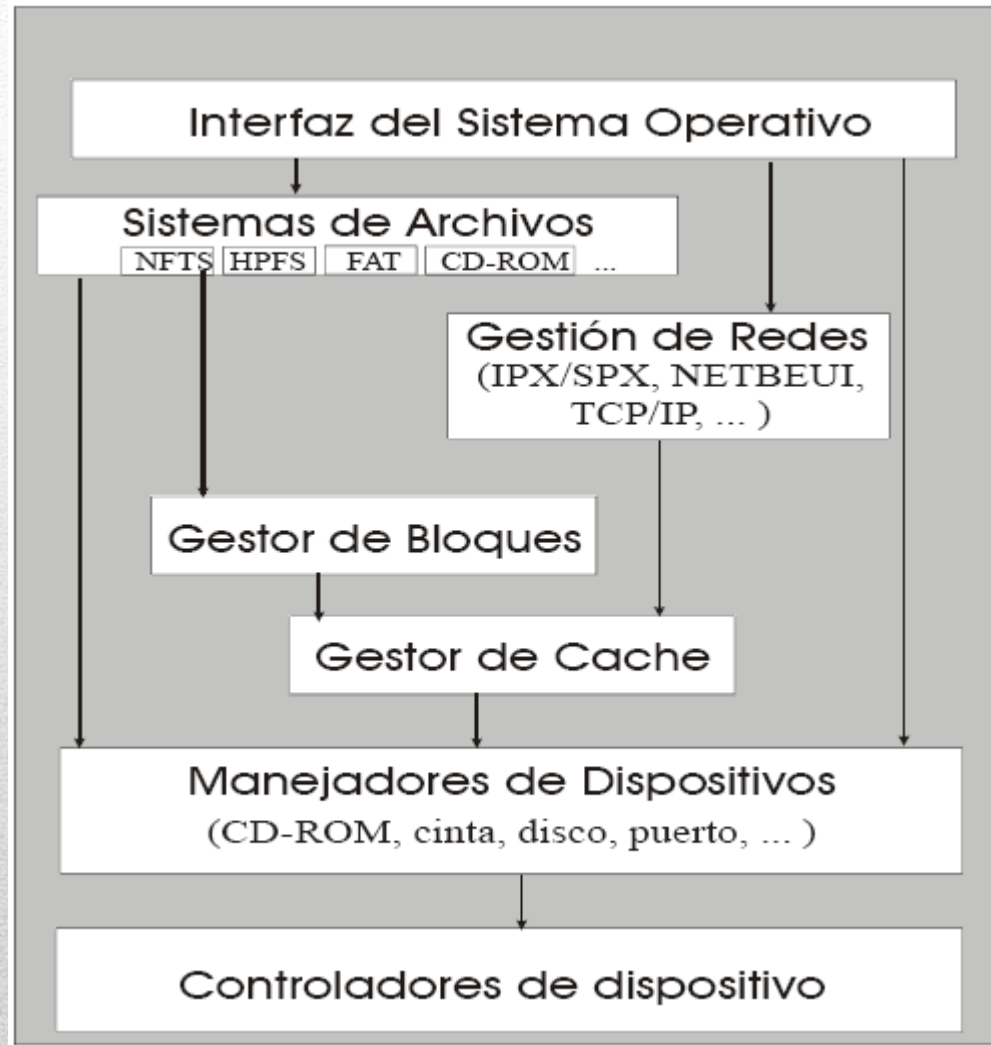
- Se usa para evitar la E/S programada de grandes bloques de datos.
  - Necesita un controlador con DMA.
  - Evita el uso de la CPU transfiriendo los datos directamente entre los dispositivos de E/S y la memoria.
  - Básico para aprovechar la CPU en un sistema multiprogramado.
-



1. Programación de la operación de E/S. Se indica al controlador la operación, los datos a transferir y la dirección de memoria sobre la que se efectuara la operación.
  2. El controlador contesta aceptando la petición de E/S.
  3. El controlador le indica al dispositivo que lea una cierta cantidad de datos desde una posición determinada del dispositivo a su memoria interna.
-

4. Cuando los datos están listos, el controlador los copia a la posición de memoria que tiene en sus registros, incrementa dicha memoria y decrementa el contador de datos pendientes de transferir.
  5. Los pasos 3 y 4 se repiten hasta que no quedan mas datos por leer.
  6. Cuando el registro contador esta a cero, el controlador interrumpe a la CPU para indicar que la operación de DMA termino.
-

- Un canal de E/S tiene la capacidad de ejecutar instrucciones de E/S, lo que le da un control total sobre las operaciones.
  - Canal Selector: Controla varios dispositivos de alta velocidad y se dedica a la transferencia de datos. De esta forma, el canal de E/S elige un dispositivo y realiza la transferencia.
  - Canal Multiplexor: Puede manejar la E/S con varios dispositivos al mismo tiempo.
-



- Dispositivos básicos para llevar a cabo almacenamiento masivo y no volátil de datos. Además se usan como plataforma para el sistema de intercambio que usa el gestor de memoria virtual.
    - Electromecánicos (Hard Disk)
    - Optomecánicos (CD-ROM y DVD)
  - Se agrupan de acuerdo a la interfaz de su controlador:
    - SCSI (Small computer system interface)
    - IDE (Integrated drive electronics)
  - De acuerdo a su tecnología de fabricación:
    - Discos Duros
    - Discos Ópticos
    - Discos Extraíbles
-

# Parámetros de rendimiento

- **Tiempo de búsqueda:** tiempo que se tarda en ubicar la cabeza en la pista.
- **Retardo de giro o latencia de giro:** tiempo que tarda el comienzo del sector en llegar hasta la cabeza.
- **Tiempo de acceso:** suma de tiempo de búsqueda y retardo de giro.
- **Capacidad de disco:**

Capacidad=cilindros\*pistas\*sectores\*tamaño sector

---

- El S.O. es responsable de usar el HW de forma eficiente. En cuanto a discos esto implica accesos rápidos y mucho ancho de banda.
  - El tiempo de acceso tiene dos componentes principales: Búsqueda y Latencia.
  - Objetivo: minimizar el tiempo de búsqueda, que es directamente proporcional a la distancia de búsqueda.
  - Ancho de banda:
    - bytes transferidos/tiempo de transferencia
-

## Algoritmos de Planificación

- FIFO (FCFS):

Es el más sencillo, los elementos se procesan en orden secuencial. Tiene la ventaja de ser justo por que las peticiones son servidas en el orden en que llegaron.

---



- SSTF (Primero el más corto)

Esta política es una variante de la planificación de CPU primero el más corto. Así se eligen las solicitudes de E/S a disco que requiere el menor movimiento posible del brazo del disco desde su posición actual. De este modo siempre se elige procurando el mínimo tiempo de búsqueda. Puede causar inanición en algunas peticiones, la idea es maximizar el ancho de banda del disco.

---

- SCAN (Ascensor):

El brazo solo se puede mover en un sentido, resolviendo todas las peticiones pendientes de su ruta, hasta que alcance la última pista o hasta que no hay más peticiones en esa dirección. La idea es evitar desplazamientos atrás y adelante.

---

- C-SCAN (Ascensor cíclico):

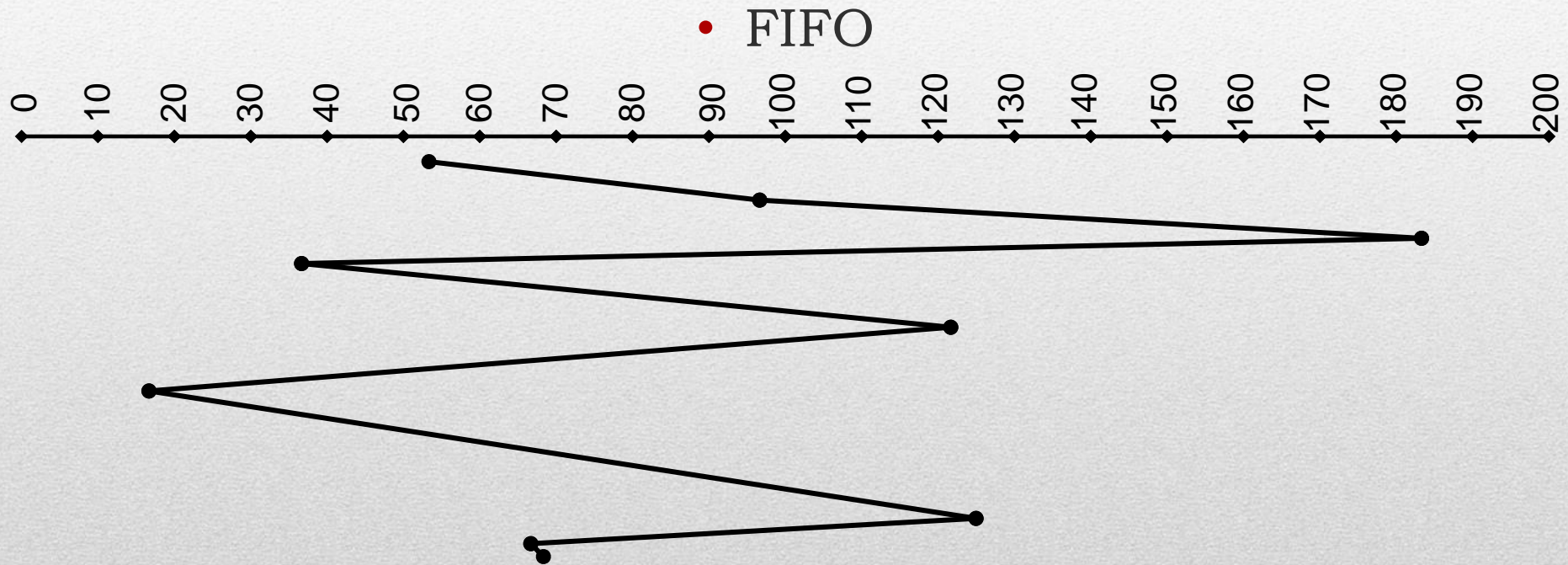
Es una variante del ascensor, restringe el rastreo a una sola dirección, las cabezas se mueven de un extremo a otro del disco y luego vuelven al principio. No se atienden peticiones mientras las cabezas vuelven a la posición inicial. Trata los cilindros como una lista circular.

---

Cola de Peticiones:

98,183,37,122,14,124,65,67

la cabeza inicia en 53

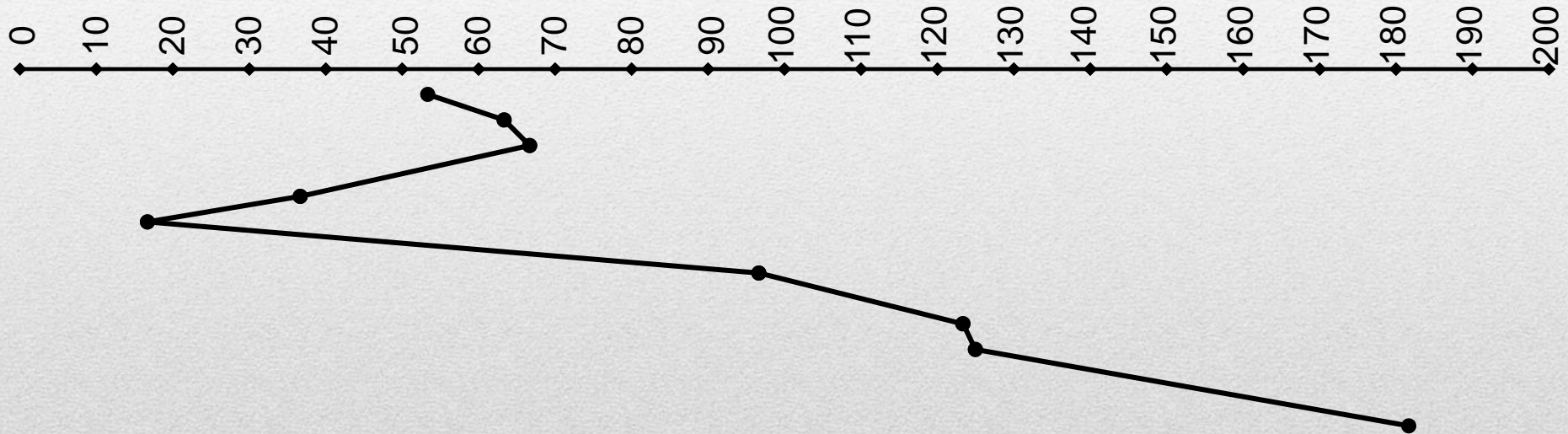


Cola de Peticiones:

98, 183, 37, 122, 14, 124, 65, 67

la cabeza inicia en 53

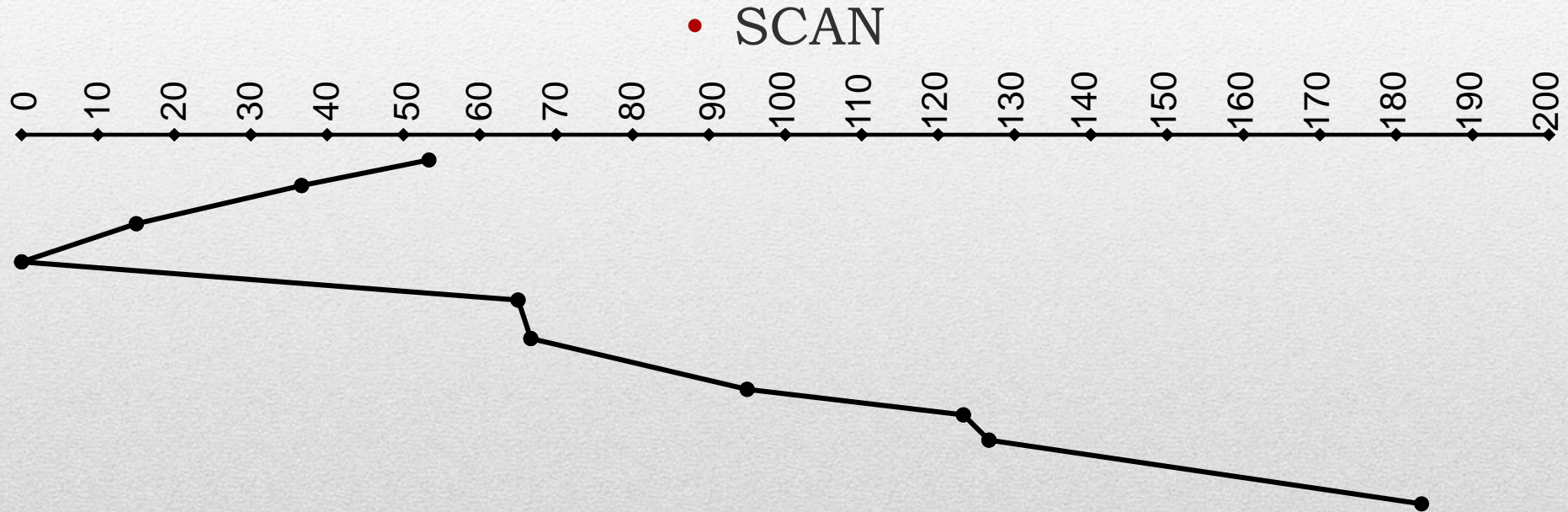
• SSTF



Cola de Peticiones:

98,183,37,122,14,124,65,67

la cabeza inicia en 53



Cola de Peticiones:

98,183,37,122,14,124,65,67

la cabeza inicia en 53

• C-SCAN

