

Tema 1

Definiciones básicas

Instrucción/Orden: Conjunto de símbolos insertados en una secuencia estructurada o específica que representan una acción a realizar.

Programa: Conjunto de instrucciones.

Registro: Unidad de memoria de alta velocidad-

Firmware: Conjunto de instrucciones que residen en un hardware (lógica de bajo nivel).

Datos: Símbolos que representan hechos, condiciones, situaciones de valores...

Capa hardware

- **Procesador:** Controla el funcionamiento del computador y realiza procesamiento de datos. Si sólo hay uno, se denomina **unidad central de proceso (CPU)**.
- **Memoria principal:** Almacena datos y programas, pero es volátil (al apagar se pierde su contenido).
- **Módulos de E/S:** Transfieren datos entre el computador y su entorno externo (discos, terminales...)
- **Bus del sistema:** Comunica los procesadores, la memoria principal y los módulos de E/S.

El procesador continuamente intercambia datos con la memoria gracias a dos registros: de dirección de memoria (**RDIM**), que especifica la dirección de memoria de la siguiente lectura/escritura, de datos de memoria (**RDAM**), que contiene los datos que se van a escribir o ser leídos en la memoria.

Registros del procesador básicos de control y de estado

- **Unidad de control:** Recibe una orden y actúa.
- **Contador de programa (PC):** Contiene la dirección de la próxima instrucción que se leerá en la memoria.
- **Puntero de pila (SP):** Como la memoria se gestiona como una pila (de arriba abajo) es necesario un registro que apunta a la cima, liberando todo el espacio que quede por encima.¹
- **Registro de instrucción (IR):** Contiene la última instrucción leída.
- **Registro de estado (bits informativos) o palabra de estado (PSW):** La PSW además de códigos de condición contiene otro tipo de información de estado.²

Los **códigos de condición** son bits que asigna el hardware del procesador teniendo en cuenta el resultado de las operaciones (ej: una operación aritmética puede producir positivo, negativo, cero o desbordamiento). Estos se guardan en la memoria junto al resultado de la ejecución

Ejecución de instrucciones

Procesar una instrucción consta de dos pasos (ciclo de instrucción): El procesador lee instrucciones de la memoria (de una en una), y después ejecuta cada instrucción.

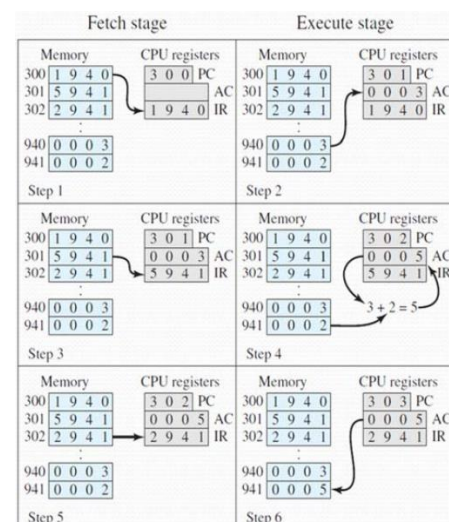
Al principio de cada ciclo de instrucción, el procesador lee una instrucción de la memoria, y el contador del programa almacena la dirección de la siguiente instrucción (si no se dice lo contrario, en orden secuencial). La instrucción leída se carga dentro del registro de instrucción, que ayuda al procesador a interpretar la instrucción y llevar a cabo la acción³ requerida. Ejemplo:

1. El contador del programa (PC) tiene el valor 300 (la dirección de la primera instrucción). Se lleva a IR la instrucción y se incrementa PC en una unidad.
2. Se ejecuta la instrucción. (Los primeros 4 bits -dígitos en hexadecimal- en el IR indican que el AC será cargado desde memoria; los siguientes 12 bits -tres dígitos en hexadecimal- indican la dirección, 940).
3. La siguiente instrucción (5941) será captada desde la dirección 301. El PC se incrementa.
4. El anterior contenido del AC y el contenido de la dirección 941 se suman y el resultado se almacena en el AC.
5. La siguiente instrucción (2941) será captada desde la dirección 302. El PC se incrementa.
6. El contenido del AC se aloja en la dirección 941.

¹ Existe otra forma de gestionar la memoria, denominado "Montículo", en la memoria se libera en cualquier orden.

² Los FLAGS representan un determinado estado de la máquina.

³ [Varios tipos de acciones: transferencias de datos, aritmético-lógicas, entrada/salida, control]



- E/S programada: Se cede el control de la CPU al driver cuando se lo pide. No finaliza hasta que se ha resuelto, provoca que la CPU se vuelva “ociosa” (pregunte constantemente).
- E/S dirigida por interrupciones: Cuando no se puede atender una rutina se pasa a otra por una interrupción. Se vuelve en sentido inverso cuando se terminan los procesos. Todo lo que había en los registros se almacena en la caché.
- Acceso directo a memoria: Ofrece otros carriles de bus para uso de E/S.

Relación 1

- 1) La CPU, compuesta por la unidad aritmético-lógica, la memoria principal y la unidad de control, realiza operaciones con datos.

Tema 2

Multiprogramación

Con el fin de resolver los problemas que surgen con el procesamiento en serie y en lotes simples (baja velocidad de los dispositivos de E/S, falta de atención multitarea e interactividad), surge el concepto de multiprogramación. Esto consiste en aprovechar el procesador al máximo asignándole otros trabajos cuando necesita esperar por la E/S,

[Poner ejemplo]

Un sistema en lotes multiprogramado debe estar basado en un hardware capaz de soportar interrupciones de E/S y de DMA. El procesador puede solicitar un mandato de E/S para un trabajo y continuar con la ejecución de otro mientras el controlador del dispositivo gestiona dicha operación de E/S. Cuando esta última operación finaliza, el procesador es interrumpido y se pasa el control a un programa de tratamiento de interrupciones del SO, y este pasa el control a otro trabajo.

[Poner ejemplo]

Para tener varios trabajos listos para ejecutar, éstos deben guardarse en memoria principal, requiriendo alguna forma de gestión de memoria, además de algoritmos de planificación.

Sistema de tiempo compartido

La técnica de multiprogramación para gestionar múltiples trabajos interactivos se denomina de **tiempo compartido**, porque se comparte el tiempo de varios procesos (con la posibilidad de que sean entre múltiples usuarios). Mientras que en la multiprogramación por lotes se maximiza el uso del procesador, en la de tiempo compartido se minimiza el tiempo de respuesta.

Procesos

Aunque hay varias posibilidades a la hora de definir qué es un proceso, diremos que está formado por un **programa ejecutable** y **datos** que necesita el SO para ejecutar el programa, incluyendo su contexto (datos que sirven para recuperar el proceso al interrumpirlo, ejemplo: contador de programa, registros de datos...)

[Ej página 70] Esta implementación permite ver al proceso como una estructura de datos. El estado completo del proceso en un instante dado se almacena en su contexto. Esta estructura permite el desarrollo de técnicas que aseguren la coordinación y la cooperación entre los procesos.

En cualquier instante puntual de un proceso en ejecución, se sitúan los siguientes elementos:

- Identificador (PID): Un identificador único para distinguirlo del resto de procesos.
- Contexto: Los registros del procesador cuando el proceso está corriendo.
- Memoria: Punteros asociados a las direcciones donde reside el proceso.
- Información: Relacionada con recursos del sistema.
- Estado: En qué situación se encuentra el proceso (Ejecutándose, preparado, bloqueado, nuevo, finalizado).
- Más información: De estado de E/S, de auditoría...

¹ Existe otra forma de gestionar la memoria, denominado “Montículo”, en la memoria se libera en cualquier orden.

² Los FLAGS representan un determinado estado de la máquina.

³ [Varios tipos de acciones: transferencias de datos, aritmético-lógicas, entrada/salida, control]

La información de la lista anterior se almacena en una estructura de datos, llamada **Bloque de Control de Proceso (PCB)**. Cuando un proceso se interrumpe, los valores del PC y los registros se guardan en los campos correspondientes del PCB y el estado se cambia a cualquier otro valor. El SO es libre de poner otro proceso en estado de ejecución.

Trazas de ejecución

Una traza es un listado de la secuencia de instrucciones de programa que realiza el procesador para un proceso.

¹ Existe otra forma de gestionar la memoria, denominado “Montículo”, en la memoria se libera en cualquier orden.

² Los FLAGS representan un determinado estado de la máquina.

³ [Varios tipos de acciones: transferencias de datos, aritmético-lógicas, entrada/salida, control]