

--	--	--	--	--	--	--	--	--

Apellidos, Nombre..... N° de Matrícula.....

Responda en esta misma hoja, utilizando únicamente el espacio asignado para cada pregunta.

1 En un programa se utiliza una variable entera cuyos posibles valores están comprendidos entre -40 y +800. Si se utiliza una representación binaria con complemento a 2, ¿cuántos bytes serán necesarios, como mínimo, para almacenar esta variable?

NOTA: Tabla de potencias de 2

■ $2^8 = 256$

■ $2^9 = 512$

■ $2^{10} = 1024$

■ $2^{11} = 2048$

■ $2^{12} = 4096$

■ $2^{13} = 8192$

■ $2^{14} = 16384$

■ $2^{15} = 32768$

■ $2^{16} = 65536$

con signo, máximo $2^{(n-1)} - 1$

con complemento a 2, $\text{rep}(N) + \text{rep}(-N) = 2^n$

Por lo tanto se requieren de al menos 10 bits, 1.25 Bytes

Vamos, que se requieren 2 Bytes

2 Describa qué es y para qué sirve el coprocesador o unidad de coma flotante (FPU).

Un coprocesador en coma flotante, FPU, es una unidad especializada en las operaciones aritméticas con datos en coma flotante.

También contiene registros de propósito general para contener los datos de coma flotante.

No realiza *fetch* de instrucciones sino que está subordinado a la CPU.

Ventajas:

1) Unidad dedicada a manejar las operaciones con coma flotante que requieren de mayor capacidad computacional que operaciones con enteros, por lo que se reduce el uso de la ALU en el CPU.

Inconvenientes:

1) + Coste, complejidad añadida

2) Latencia añadida al tener que enviar y recibir datos/instrucciones del procesador.

3 Explique qué son y cuál es el cometido de los módulos o unidades de entrada/salida.

Los dispositivos de entrada/salida se emplean para simplificar las comunicaciones entre el procesador y dispositivos externos, de manera que el procesador se pueda comunicar con estos de manera general sin necesidad de una programación específica para cada tipo de periférico. Se busca unificar la visión HW de los periféricos.

Ejemplos de unidades I/O son un ratón, teclado, HDD, Ethernet adapter, impresora, sensores, actuadores....

Existen tres formas de operar los periféricos:

- A) I/O programada: Todas las fases las realiza el CPU mediante la ejecución del programa.
- B) I/O por interrupciones: La CPU no se encarga de la normalización. Módulo avisa a la CPU cuando está listo para una nueva transferencia.
- C) I/O por DMA: La CPU se encarga de iniciar la operación. Módulo I/O se encarga por HW de la sincronización y transferencia y avisa mediante una interrupción

4 Explique brevemente qué herramientas forman parte de un proceso de compilación cruzada.

La compilación cruzada se emplea cuando la plataforma de desarrollo no es la misma que la plataforma objetivo.

Este compilador genera código para por ejemplo, un ordenador empujado, por lo que se usarían bibliotecas distintas al caso de un compilador nativo. Este tipo de compilador genera lenguaje máquina que se podrá usar por el procesador de, por ejemplo, un satélite.

Cuando se desarrolla un programa que se va a ejecutar en un sistema empujado, normalmente se suele tener dos compiladores, el nativo que ejecuta sobre el propio procesador en el que estamos desarrollando el código, y el cruzado que genera código para el computador del sistema donde se va a ejecutar el programa.

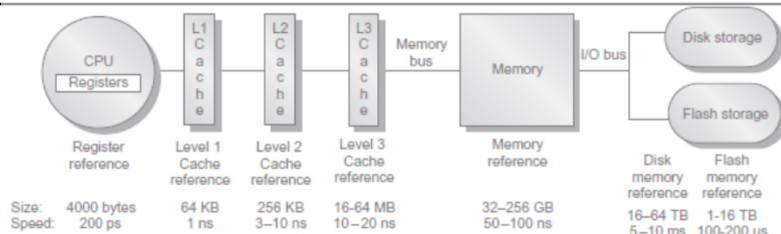


5 Describe los conceptos más relevantes sobre la jerarquía de memoria en la gestión de memoria de un sistema.

El OS cuenta con una serie de gestores: de procesos, de memoria, de ficheros, de I/O y de protección.

La gestión de memoria de un sistema es necesaria ya que las instrucciones y los datos de un proceso tienen que estar en memoria para ejecutarse. El gestor ha de decidir cuáles son los contenidos de la memoria, con el fin de optimizar el uso de la CPU y el *user-responsiveness*. Por lo tanto el gestor de memoria monitoriza la memoria libre y ocupada y qué proceso la usa, y decide qué procesos se mantienen en memoria.

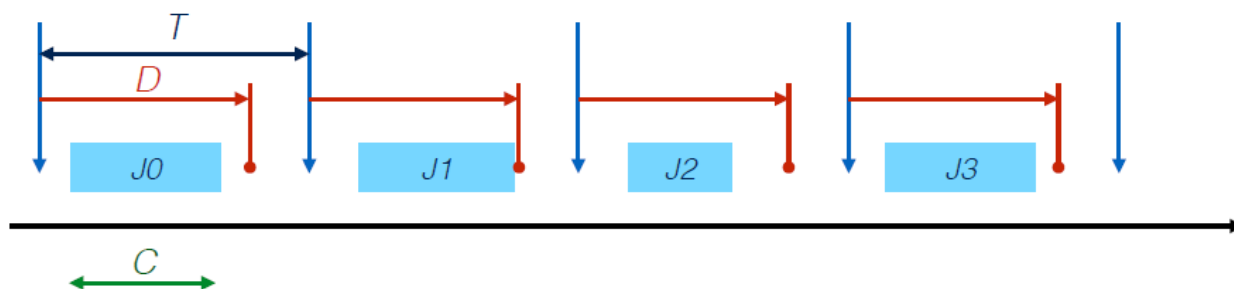
Este sistema de almacenamiento se almacena jerárquicamente según la velocidad, el coste y la volatilidad de la memoria. La memoria más rápida de acceder por el CPU son los registros, pero esta tiene una capacidad muy limitada por lo que solo se pueden almacenar los datos que más frecuentemente se acceden por la CPU, de ahí se pasa al escalón inferior que es la memoria cache de L1, L2 y L3 respectivamente (3 niveles en un CPU de sobremesa, por ejemplo), y de ahí se pasa a una memoria mucho más lenta que la cache, que es la memoria RAM del sistema, que suele rondar los 2600MHz/3200MHz, y una capacidad de entre 4 y 32GB en los computadores de sobremesa más comunes. Finalmente los datos que menos frecuentemente se acceden se guardan en el almacenamiento fash o de disco del sistema (i.e. en la SSD o HDD).



6 Describa brevemente los parámetros temporales de una tarea periódica.

Las tareas de los sistemas de tiempo real requieren de distintos patrones de ejecución: tareas periódicas, aperiódicas o esporádicas.

Las tareas periódicas requieren ser ejecutadas cada T segundos (T = periodo). Una tarea periódica está caracterizada por el periodo, T , el tiempo de cómputo, C , y el *deadline*, D .



7 Un satélite se comunica con la estación de tierra cada 12 horas durante 8 minutos cada vez. El *HouseKeeping* genera un paquete de telemetría de 200 bytes cada 10 segundos.

- Calcule cuantos MB de memoria no volátil debería tener el computador de abordo (OBC) para almacenar esta telemetría.
- Calcule la velocidad del enlace para poder enviar esta telemetría suponiendo un 25 % de información adicional por el protocolo de comunicaciones.

8 min = 480 s

1) datos telemetría en memoria no volátil = 12 h * 3600s * (200 Bytes / 10 s) = 864 KB = 0.864 MB

2) 25 % Info adicional --> 0.864 * 1.25 MB = 1.08 MB

vel enlace = (1.08 MB) / (480 s) = 2.25 KB/s

8 Describa brevemente técnicas de desarrollo en las actividades de verificación.

La verificación y validación son procesos esenciales para el desarrollo de sistemas críticos. La validación se refiere a que el producto funcione como se esperaba (suele realizarse por el cliente), y la verificación se refiere a que el producto funcione correctamente.

Las técnicas de desarrollo en las actividades de verificación son:

- **Trazabilidad:** se requiere para establecer que la implementación es completa y para identificar nuevos requisitos. La trazabilidad de los requisitos tiene que asegurarse.
- **Inspección:** análisis de verificación que se lleva a cabo por entidades independientes. Se realizan verificaciones de diseño, de código y de prueba unitaria.
- **Análisis estático:** análisis del código sin ejecutarlo para comprobar que las características son adecuadas. Se emplean herramientas SW para el análisis del código para comprobar potenciales errores. Especialmente importante para sistemas críticos y para lenguajes *weakly typed*.
- **Ensayos**