

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

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

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

1 Indique cuántos bytes de memoria representan las siguientes cantidades:

- 512 MB $512 \text{ MB} = 512 \times 10^6 \text{ Bytes}$
- 2 GB $2 \text{ GB} = 2 \times 10^9 \text{ Bytes}$
- 64 KiB $64 \text{ KiB} = 64 \times 1024 \text{ bytes} = 65\,536 \text{ Bytes}$

2 Describa las ventajas e inconvenientes de disponer de un coprocesador de coma flotante (FPU) en el computador embarcado (OBC) de un satélite.

- 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.

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 Indique las ventajas e inconvenientes de operar un periférico mediante entrada/salida programada, interrupciones o DMA.

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.

Existen tres formas de operar los periféricos:

A) I/O programada: Todas las fases las realiza el CPU mediante la ejecución del programa.

- + operaciones se realizan por un programa que nunca abandona su flujo de ejecución
- los periféricos son "lentos" y se utiliza mucho tiempo de CPU en la sincronización

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.

- + Se ahorra mucho tiempo en CPU
- Se complica el hardware (mecanismo de ejecución de las instrucciones)

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.

- + Una única interrupción por operación. Se ahorra mucho tiempo de CPU con dispositivos de bloque
- Módulo I/O se encarga por hardware de la sincronización y transferencia. Requiere de mayor complejidad y coste en su implementación.

4 Explique brevemente cuál es la diferencia entre un lenguaje de programación (como Ada o C) y un lenguaje de máquina.

En el lenguaje máquina cada programa está compuesto por instrucciones máquina que son las funciones básicas elementales que se pueden ejecutar por un computador. Es el lenguaje de menor nivel de abstracción, aún menos que el lenguaje ensamblador, y está compuesto por cadenas de 1s y 0s que puede comprender la máquina y que representan las instrucciones que se le ha dado.

Con el fin de crear un entorno de programación más *user-friendly* se emplea lenguajes de programación, como C o Ada, que son más fácilmente comprensibles por un humano, pero en si la máquina no es capaz de interpretarlos. Estos lenguajes tienen el mayor nivel de abstracción y requieren ser compilados para generar el código ensamblador, específico para cada procesador (no como los lenguajes de alta abstracción que son independientes del procesador usado), y de ahí ser ensamblados a lenguaje máquina.

5 Indique las funciones fundamentales de un sistema operativo.

Un sistema operativo es un programa que actúa como intermediario entre el HW y los usuarios de un computador.

Los objetivos de un OS son:

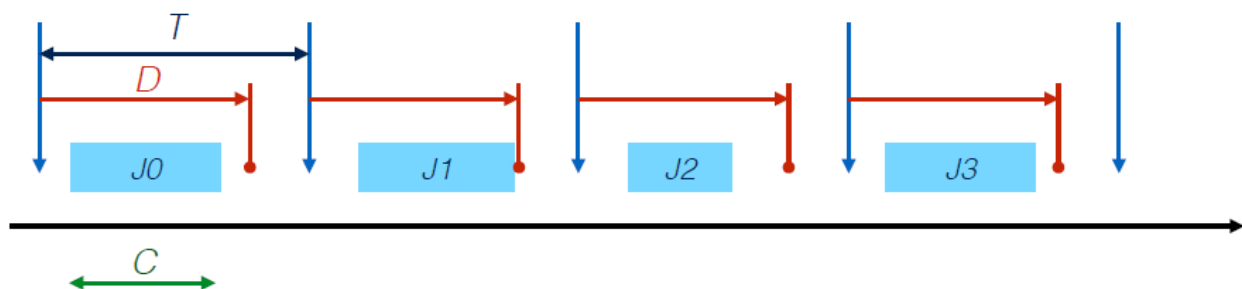
- La gestión de recursos.
 - Facilitar los controladores de dispositivos muy variados y complejos: a través de una interfaz de alto nivel para ocultar las peculiaridades del SW, así como a través del uso de ficheros (sucesión de registros lógicos).
 - El OS se ocupa de la contención en el uso de recursos, ya que varios usuarios pueden tratar de usar simultáneamente recursos de HW.
- Facilitar el uso del ordenador a través de las abstracciones adecuadas. El OS proporciona un entorno para ejecutar programas, que se realiza mediante llamadas al sistema, y facilita los programas o bibliotecas necesarios para el usuario.

En un sistema empujado algunos tipos de servicios no se proporcionan o proporcionan una funcionalidad simplificada. i.e GUI, protección...

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 Indique los componentes básicos de la arquitectura hardware de un OBC y su función.

La arquitectura de HW se refiere a las estructuras de alto nivel, su funcionamiento y sus relaciones e interacciones.

Los componentes básicos de la arquitectura de HW para un OBC son módulos de HW que pueden ser soluciones COTS como IC, puede basarse en tarjetas para computadores modulares o se pueden desarrollar módulos específicos para una cierta aplicación del OBC.

- IC: circuitos integrados. Pueden ser procesadores, memorias, módulos de I/O...

- Computadores modulares: contruidos en base a placas con distintas funcionalidades, como CPU y memoria o unidades I/O. Tiene como ventaja unos costes de desarrollo reducidos y la flexibilidad a la hora de seleccionar componentes y configurar el sistema. Se puede añadir funcionalidad con nuevos módulos (no es factible en un satélite)

- HW configurable: basado en Programmable Logic Devices (PLD), son ICs con lógica configurable. i.e. las Field-Programmable Gate Array (FPGA) son un tipo de PLD con bloques lógicos capaces de realizar funciones complejas. Contiene procesadores, memorias, módulos de I/O y funciones propias del SW. Como desventaja, el coste de desarrollo es mayor pero se puede reducir con el uso de bibliotecas de IP Cores. Aún así, es necesario diseñar y construir la placa con el PLD y sus interfaces con el resto del sistema. Como principal ventaja, es posible desarrollar módulos específicos para cubrir la funcionalidad necesaria (HW o SW).

Es común utilizar estos tres paradigmas en una implementación. i.e. la Ebox del UPMSat-2 está basada en FPGA, construida a base de ICs y con tarjetas contenidas en un rack de 3 unidades conectadas mediante un back-plate.

8 Describa las actividades en el ciclo de vida.