



Apellidos: Nombre:

DNI:

1. *DisplayPort* es una interfaz digital de visualización desarrollada por un consorcio de fabricantes de computadores y chips, y estandarizada por la Asociación de Estándares Electrónicos de Vídeo (VESA). Esta interfaz se usa principalmente para conectar una fuente de vídeo con un dispositivo gráfico como puede ser un monitor. Además de vídeo, también puede transmitir audio, el protocolo USB y otras formas de datos.

En su versión 2.0 es capaz de transmitir vídeo sin comprimir a 2 monitores simultáneamente con una resolución 8K (7.680×4.320 pixeles/cuadro), a una frecuencia de 120 Hz (cuadros/segundo) y con 10 bits/color en formato RGB (nivel de rojo, verde y azul de cada pixel).

¿Cuál es la productividad, en Gbit/s, que debe soportar *DisplayPort* para poder transmitir la información de vídeo descrita?

Además, *DisplayPort* transmite la información por medio de un conjunto de canales, utilizando para ello diversos modos de transmisión. El modo de transmisión más rápido proporcionado por la versión 2.0 de *DisplayPort* es el UHBR 20 (*Ultra High Bit Rate 20*), que puede transmitir hasta 20 Gbit/s por canal.

Sabiendo que *DisplayPort* 2.0 utiliza una codificación 128b/132b (cada grupo de 132 bits transmitidos contiene 128 bits de datos), y teniendo en cuenta que para el cálculo de la productividad solo se debe considerar la carga útil, ¿cuál es la productividad máxima del modo UHBR 20 sobre un canal?

(Puesto que en el examen no se puede utilizar calculadora, no es necesario que realices los cálculos, tan solo deja indicado cómo se tendrían que calcular los resultados que se piden.)

La productividad necesaria para soportar la resolución indicada en 2 monitores simultáneamente vendrá dada por:

$$2 \text{ monitores} \times \frac{7.680 \times 4.320 \text{ pixeles/cuadro} \times 120 \text{ cuadros/s} \times 10 \text{ bits/color} \times 3 \text{ colores/pixel}}{\text{monitor}}$$

Esto es, 238.878.720.000 bits/s, que expresado en Gbit/s es:

$$238.878.720.000 \text{ bits/s} \times \frac{1 \text{ Gbit}}{1.000.000.000 \text{ bits}} = 238,88 \text{ Gbit/s}$$

En cuanto a la segunda cuestión, para calcular la productividad máxima de un canal se deberá tener en cuenta únicamente la carga útil, es decir, la parte de la información transmitida que corresponden a los datos que se quieren transmitir. Así pues, la productividad máxima por canal será de:

$$20 \text{ Gbit/s} \times \frac{128 \text{ bits}}{132 \text{ bits}} = 19,39 \text{ Gbit/s}$$

-
2. Indica el comportamiento e interlocutor de un micrófono USB. Da una estimación justificada de su latencia y productividad.

El comportamiento es de entrada, pues obtiene datos del exterior que envía al procesador. Su interlocutor es el medio, en particular las oscilaciones de la presión del aire —ondas sonoras—. (Si se considera que la información recogida por el micrófono se va a limitar a la transmisión de voz, también sería válido considerar que el interlocutor es el ser humano.)

En cuanto a la latencia, si se considera su uso para mantener una conversación, esta no debe ser alta ya que impediría intervenir en la conversación en los momentos adecuados (la respuesta llegaría tarde). Para que el retardo debido a la latencia no fuera apreciable, bastaría con que fuera como mucho del orden de decenas de milisegundos.

En cuanto a la productividad, esta debe ser lo suficientemente alta como poder para transmitir adecuadamente la codificación del espectro audible.

3. Dado el siguiente cuadro, en el que se indican distintas acciones a realizar sobre determinados dispositivos de entrada/salida, contesta de qué tipo (de control, de estado, o de datos) debería ser el registro del dispositivo de entrada/salida utilizado para ejecutar cada una de las acciones indicadas.

Acción sobre dispositivo	Tipo de registro
Obtener el audio codificado por un micrófono USB	de datos
Modificar la resolución entregada por una tarjeta gráfica	de control
Actualizar la fecha de un reloj de tiempo real (RTC)	de datos
Establecer una alarma en un RTC	de control
Consultar si ha saltado una alarma en un RTC	de estado
Desactivar la cuenta de fecha en un RTC	de control
Consultar el valor presente en un pin de entrada conectado a un controlador de entrada/salida de propósito general (GPIO)	de datos
Consultar si un pin conectado a un GPIO está configurado como entrada o como salida	de estado



4. Explica el mecanismo de sincronización de la entrada/salida mediante interrupciones e indica sus ventajas (no sus desventajas, sus ventajas).

Cuando un dispositivo registra un evento del que se debe notificar al procesador, activará un bit en un registro de estado, lo que activará una señal eléctrica (petición de interrupción) que llegará a uno de los pines de entrada del procesador. El procesador, al terminar la instrucción en curso, y al detectar esta señal, saltará automáticamente a la rutina de tratamiento adecuada para gestionar el dispositivo que generó la interrupción. Todo esto, por supuesto, si las interrupciones están habilitadas, tanto en el dispositivo, como en el procesador.

La ventaja principal de este mecanismo es que son los propios dispositivos los que avisan al procesador de que requieren atención, por lo que el procesador no perderá tiempo consultando periódicamente su estado. Además, la latencia entre que un dispositivo requiere atención y el procesador puede atenderle es mínima y no presenta la variabilidad asociada a la consulta de estado.

5. Describe de qué forma sería más adecuado realizar una transferencia desde un disco duro a la memoria principal de un conjunto de datos almacenados en un fichero de gran tamaño. (La respuesta debe indicar cuál sería el sistema de transferencia más idóneo, la forma en la que debería realizarse la transferencia y el o los motivos por los que debería utilizarse ese sistema de transferencia.)

Dado que el número de datos a transmitir es elevado, la transferencia debería realizarse mediante acceso directo a memoria. El procesador programaría el controlador de DMA para llevar estos datos desde la memoria intermedia del controlador de disco a la memoria principal, liberándose de efectuar la transferencia instrucción a instrucción y pudiendo aprovechar ese tiempo para otros menesteres.