****

**Práctica 3**

**Materia: Sistemas Embebidos Basados en Microcontroladores II**

**Profesor: Edgardo Serna Enciso**

**Fecha: 6 de Noviembre de 2020**

**Autor(es):**

**Díaz de Sandi Muñoz, Kevin Carlos**

**Méndez Méndez, Sergio Alejandro**

**Repositorio**

La rama composite es la que tiene la versión final

<https://github.com/ie715630/P3_USB_embebidos2/tree/composite>

**Descripción del problema**

Para esta práctica deberás construir un sistema en la FRDM-K66F que al conectarse por el puerto de USB K66 de la tarjeta a la computadora realice la siguiente secuencia de pasos:

* Se abre alguna herramienta de dibujo: Paint en windows o Pinta en Ubuntu (puedes ver las instrucciones para descargarlo al final del documento). El método para abrir el programa es libre. Puede ser teclear la tecla WINDOWS, luego teclear el nombre del programa y luego hacer ENTER. Puede ser, si estás en Windows, hacer CTRL+R para abrir una ventana de ejecución, escribir “mspaint” y hacer ENTER. O en Linux puede ser CTRL+ALT+T para abrir una terminal, escribir “pinta” y luego hacer ENTER.
* El mouse se mueve a un lugar en el lienzo de dibujo, hace click y con el clic presionado se mueve para dibujar el número de su equipo. Finalmente se libera el click.
* Se abre una aplicación de bloc de notas (notepad en windows o gedit en ubuntu). Los métodos para abrir esta aplicación pueden ser cualquier como los descritos anteriormente. La ventana se coloca a la izquierda ocupando la mitad de la pantalla. Esto se puede hacer con WINDOWS+FLECHA IZQUIERDA (en Windows) o WINDOWS+CTRL+FLECHA IZQUIERDA (en Ubuntu).
* Se abre otra aplicación de bloc de notas y se coloca a la derecha.
* El curso se mueve para hacer click sobre la primera ventana (la de la izquierda). Se escribe un mensaje como “Hola mundo”.
* Se selecciona todo el texto en esta ventana y se copia al portapapeles.
* El cursor se mueve para llegar a la otra ventana de bloc de notas y se hace click para seleccionarla.
* El texto se pega a esta nueva ventana.

La secuencia puede cambiar si propones alguna otra de la misma complejidad.

**Explicación de la implementación**

Máquina de estados

Para poder implementar todas las funciones que se nos pedían, lo que hicimos fue implementar una máquina de estados en la cual se tuvieran todas las funciones que se necesitaban, todas estas funciones retornan un valor de 1 para indicar que habían cumplido con su parte, entonces para pasar al siguiente estado, se revisaba que efectivamente retornaran este 1, en caso contrario, se queda en el estado hasta que se cumpla.

Funciones con uso de teclado

Para las funciones del teclado, había que hacer un delay entre cada tecla, con el fin de asegurar que se haga bien el envío, esto lo hicimos con un contador. Una vez que el contador llegue a su valor deseado, entonces se hace el envío de una tecla, si es una tecla especial se manda el MODIFERKEYS, y una vez que se pasa por todas las teclas que se deben mandar es que la variable de retorno toma su valor de 1, confirmando que se completó lo que se debía

Funciones con uso de mouse

El mouse era difícil ya que funcionaba por clics, entonces lo que hicimos fue un contador para cada dirección de movimiento, es decir, para cada llamada de una dirección se harían x número de desplazamientos, y a partir de eso se realizaba el movimiento. Esto fue importante para la parte del número por ejemplo ya que no eran trazos del mismo largo, por lo que tuvimos que repetir instrucciones de dirección en algunos casos.

Report ID

Para agregar el report ID se tuvo que incrementar en 1 el tamaño del buffer siendo que para las operaciones ahora se va a hacer un append de un byte hasta el inicio que corresponderá a él report ID. Esto tuvo efecto en las escrituras de los buffer siendo que se tuvo que recorrer todas en 1.

**Conclusiones**

Kevin

Se cumplieron los objetivos de la práctica al haber trabajado con el protocolo USB para emular un dispositivo HID que puede tanto reportar acciones de un mouse como un teclado. Fue difícil trabajar con este código siendo que el esqueleto es un código ajeno y esta es la primera vez que se estudia el protocolo USB. Aprendí conceptos básicos de USB y su funcionamiento tanto general como aplicado a dispositivos HID.

Sergio

Está práctica fue interesante ya que pudimos ver cómo emular un dispositivo HID y ver otra de las capacidades que tiene. Aprendimos cómo se hace el uso de USB y la utilidad que tiene. Una de las dificultades fue entender el código de ejemplo y saber cómo cumplir con los objetivos, sin embargo, creo que logramos terminar la práctica de forma adecuada.