**Lámpara SE -Manual de usuario**

Versión 22-12-2022

**Introducción**

Bienvenidos al manual de usuario de la lámpara.

Este manual pretende aclarar la correcta utilización del sistema SMA para un estudio saludable, tanto la sección de Lámpara (SMA-LAMP) como la de Interfaz gráfica de usuario (SMA-COMP). También cabe aclarar que el sistema está aún en fase de desarrollo, así que, si detectan errores, bugs o simplemente quieren añadir comentarios y sugerencias, comuníquenlas al jefe de proyecto [alejandro.serranol@alumnos.upm.es](mailto:alejandro.serranol@alumnos.upm.es). Esto también significa que este manual puede sufrir pequeñas modificaciones sin previo aviso, así que por favor consulte el manual con frecuencia si actualiza el software.

**SMA-LAMP**

Lo que se entiende como la lámpara en sí, y es la que realmente monitoriza el entorno y controla los LEDes y el ventilador. El sistema puede soportar una alimentación de 12V y 0.6 amperios. Actualmente no existe un botón en la placa que permita el encendido y apagado manual del sistema, sino que se utiliza un interruptor externo, y en su defecto se utiliza la técnica plug-in/out (conecta o desconecta de la corriente).

Al arrancar la primera vez el sistema encenderá los LEDes a blanco brillante (lo que en línea de comandos sería “255 255 255 31” por es bus SPI) y con el ventilador apagado (intensidad “0” en el cable de CCP1) que posteriormente pueden personalizarse de forma limitada mediante la interfaz gráfica de usuario de SMA-COMP. Las siguientes veces que arranque seguirá con su configuración pre-apagado, manteniéndose los valores de ventilador y LEDes previos, gracias a que se guardan en la memoria Flash del sistema.

Posteriormente el SMA-LAMP procede a leer los sensores y comunicar los valores al SMA-COMP mediante la UART, que es el protocolo que se usa para comunicarse bidireccionalmente a la hora de enviar y recibir datos y comandos (para más detalle en los comandos, vea la sección SMA-COMP). Hay algunos sensores (como el de dióxido de carbono) que tardan su tiempo en arrancar y solo arrojan valores basura mientras tanto. Dichos sensores (así como aquellos que no pudieran ser inicializados) arrojan un valor -1 hasta entonces. Aunque la lectura de sensores se realiza a diferentes frecuencias (por ejemplo, el ruido a 10 ms, mientras que el resto cada 5 segundos) y algunas utilizan conexión por I2C en vez del envío de dichos valores se realiza cada 5 segundos (cada segundo en el caso del ruido, que además no envía su valor, sino una categoría de intensidad más alta recibida en ese período) utilizando la función printf que envía la cadena:

*“Ruido = categoria %d, humedad = %d %%, temperatura = %d %c C, CO2 = %d ppm, Luminosidad = %d lx”*

La categoría de ruido puede ser “b” (bajo, hasta un valor de 400), “m” (medio, hasta un nivel de 900), “a” (alto, por encima de 900) y “E” (Error); mientras que el resto de valores son numéricos y se expresan en las unidades indicadas.

Por situaciones de debug, SMA-LAMP puede también enviar al SMA-COMP diversos printf que ayudan al usuario y al programador detectar errores en la ejecución en áreas sin mucho tráfico (no se incluyen printf en las áreas con interrupciones).

**SMA-COMP**

El sistema SMA-LAMP responde a una serie de comandos pasados por la interfaz gráfica de usuario, que además comunica a éste los niveles de ruido, humedad, temperatura, luminosidad y CO2 detectados para que a juicio del estudiante se realicen medidas correctivas (ver sección MEDIDAS CORRECTIVAS). Esta interfaz de usuario tiene como requisitos un sistema operativo UNIX para poder arrancar, así como conectar el SMA-LAMP al puerto USB adecuado (tty/usb0) para permitir la comunicación Lámpara-usuario. Además, el SMA-COMP comprueba si SMA-LAMP está siquiera conectado antes de proceder mediante la función “ping” (en la que el SMA-COMP envía una señal “b” y SMA-LAMP responde con señal “B”), en caso contrario se apaga y no acepta más comandos hasta que se reinicie (o, puesto en términos del usuario, cerrar y reabrir el programa SMA-COMP).

El sistema por defecto tiene botones de encendido y apagado de la lámpara que actúan al ser presionados. Además, tiene botones de valores para la señal PWM y ledes. Cuando haces clic en dichos botones se abre un panel que te permite introducir texto, en este caso, introduce un valor de 0 a 100 para el porcentaje de frecuencia de rotación del motor; y una cadena de números del 0 al 255 para el color de los LEDes en codificación RGB (“Red, Green, Blue”, niveles de rojo, verde y azul, respectivamente, siendo 0 total ausencia y 255 el máximo valor de cada color) y del 0 al 31 para su intensidad. Este color será asignado a todos los LEDes de la lámpara.

La interfaz la tenemos programada en Python y encontramos diferentes funciones. Cabe destacar que al arrancar esta encontramos diferentes botones que explicamos a continuación:

* *Encender*: se encarga de encender las luces de la lampara.
* *Apagar*: se encarga de apagar las luces de la lampara.
* *Enviar intensidad*: se encarga de enviar un valor entre 0-31 que hace referencia a la intensidad de la luz.
* *Apagar\_V*: se encarga de apagar el ventilador.
* *Encender\_V*: se encarga de encender el ventilador.
* *Enviar intensidad V*: se encarga de enviar la intensidad con la que queremos que el ventilador funcione.
* *Valor R*: se encarga de enviar un valor entre 0-255 para determinar la intensidad del color rojo de la ristra de leds.
* *Valor G*: se encarga de enviar un valor entre 0-255 para determinar la intensidad del color verde de la ristra de leds.
* *Valor B*: se encarga de enviar un valor entre 0-255 para determinar la intensidad del color azul de la ristra de leds.
* *Estado*: se encarga de enviar un carácter (S/N). Si el carácter enviado es S devolverá el estado de los sensores encontrados en nuestro proyecto. Mientras que si se envía el carácter N no devolverá nada respecto al estado de los sensores.

**MEDIDAS CORRECTIVAS**

Si el CO2 está por encima de 700 ppm se recomiendan abrir las ventanas. Por encima de 1000 es obligatorio para prevenir somnolencia y dolores de cabeza. Si es superior a 4000 salga de la estancia INMEDIATAMENTE puesto que cantidades superiores pueden causar daños cerebrales (detectoresco2, 2022).

Los niveles de humedad ambiental recomendados se sitúan entre el 40% y el 60%. Niveles inferiores suponen sequedad en ojos, mucosas y piel que pueden facilitar infecciones y reducen el rendimiento, mientras que niveles superiores favorecen la aparición de problemas de humedad tales como el moho y ácaros que pueden causar reacciones alérgicas (HUMESTOP, 2021). Si abrir una ventana no ayuda, se recomienda comprar humidificadores o deshumidificadores según el caso.

La temperatura óptima según la legislación se sitúa entre los 16 y 26 grados centígrados de temperatura, aunque esto obviamente varía según el uso de ropa, por ejemplo, con ropa de invierno el límite superior debería rebajarse (Aradas, 2022). Niveles superiores facilitan el sobrecalentamiento y la sudoración, la pérdida de eficiencia, la deshidratación y el desfallecimiento; mientras que niveles inferiores tampoco ayudan en la concentración y ralentizan a la persona, pudiendo sufrir hipotermia si la temperatura es suficientemente baja.

Para niveles de ruido se recomienda cambiar de ambiente si permanece en categoría “a” por más de 5 minutos, ya que una exposición continua a niveles elevados no solo suele dificultar la concentración, pero pueden provocar problemas auditivos permanentes. Para niveles de ruido medios se recomienda el uso de cascos u otras medidas que reduzcan el ruido.

Busque el ambiente luminoso que más le convenga, pero a ser posible bien iluminado. Niveles demasiado bajos de luminosidad pueden favorecer la aparición de problemas visuales como miopía y vista cansada. Una vez encuentre la iluminación óptima para usted, recuerde el valor recibido por el sensor como referencia para estudios futuros.

**BIBLIOGRAFÍA**

Aradas, A. (6 de 7 de 2022). *www.cuestioneslaborales.es*. Obtenido de www.cuestioneslaborales.es: https://www.cuestioneslaborales.es/temperatura-adecuada-en-el-centro-de-trabajo/

detectoresco2. (5 de 12 de 2022). *www.detectoresco2.com*. Obtenido de www.detectoresco2.com: https://www.detectoresco2.com/niveles-seguros-y-recomendados-de-co2/

HUMESTOP. (4 de 6 de 2021). *humestop.net*. Obtenido de humestop.net: https://humestop.net/niveles-optimos-humedad-ambiente