



eZeeNet™ Software 1.7

Nota de Aplicación

Serial Bootloader

Resumen ejecutivo

Esta nota de aplicación ofrece instrucciones rápidas para usar el software *Bootloader Serial*. EN este documento se resumen el equipamiento dedicado y las aplicaciones objetivo. El manual también contiene información detallada de las opciones de la línea de comandos y detalles prácticos respecto al empleo del software.

Documentos relativos

- [1] eZeeNet™ IEEE802.15.4/ZigBee Software. Product Datasheet. MeshNetics Doc. M-251~02
- [2] Modulos OEM ZigBit™. Ficha Técnica. Next-Fot Doc. MN_DS01
- [3] ZigBit™ Development Kit 1.3. User's Guide. MeshNetics Doc. S-ZDK-451
- [4] ZigBit Ethernet Gateway 1.0. User's Guide MeshNetics Doc. P-ZGTW-451
- [5] AVR Studio. User Guide. http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/doc2510.pdf.
- [6] JTAGICE mkII User Guide. http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/doc2562.pdf

Perspectiva general

Serial Bootloader es un software diseñado para programar código de aplicación en nodos WSN a través del puerto USB o el puerto RS-232, sin utilizar JTAG. También ofrece la posibilidad de configurar los parámetros de red para cada nodo sin afectar a la imagen *firmware*. Serial Bootloader es una parte del software eZeeNet [1].

Serial Bootloader soporta la programación de los módulos OEM ZigBit [2] instalados en tarjetas MeshBeans [3], puertas de enlace ZigBee Ethernet [4] o cualquier otro dispositivo cliente. Para poder ser programados por los medios de Serial Bootloader, los dispositivos se deben conectar al PC a través del puerto USB o el RS-232.

La funcionalidad de Serial Bootloader reside en dos partes: una consola PC de aplicación para plataformas Windows y código de arranque residente en el microcontrolador.

Para utilizar Serial Bootloader es necesario descargar el código de arranque y configurar los bits *fuse* del dispositivo cuando sea necesitado por los recursos del JTAG. Cada tarjeta MeshBean se entrega con los bits *fuse* configurados y el programa de arranque cargado en el MCU ZigBee. Es posible configurar cualquier otro dispositivo que use ZigBee como de describe abajo.

Configurando los bits *fuse*

Para habilitar la programación de un nodo mediante Serial Bootloader, los bits *fuse* se deben configurar como: 0xFF, 0x9C, 0x62 .

Para asegurar que estos bits se encuentren ajustados, seleccione ON en las siguientes opciones en la pestaña *Fuses* del AVR Studio [5]:

```
Brown-out detection disabled; [BODLEVEL=111]
JTAG Interface Enabled; [JTAGEN=0]
Serial program downloading (SPI) enabled; [SPIEN=0]
Boot Flash section size=1024 words Boot start
address=$FE00; [BOOTSZ=10]
Divide clock by 8 internally; [CKDIV8=0]
Int. RC Osc.; Start-up time: 6 CK + 65 ms; [CKSEL=0010 SUT=01]
Boot Reset vector Enabled (default address=$0000); [BOOTRST=0]
```

Quite la selección del resto de opciones, y escriba los *fuse bits* al dispositivo. Asegúrese de que el *string* de valores hexadecimales de arriba aparece en la parte inferior de la pestaña *Fuses*.

Se recomienda el uso del emulador Atmel JTAGICE mkII [6] junto con el AVR Studio para configurar los *fuse bits*.

IMPORTANTE:

¡Tenga cuidado utilizando JTAG para configurar los *fuse bits*! Si se colocan de forma incorrecta, el dispositivo podría no funcionar.

Fijando la dirección MAC

Para comunicarse en la red WSN, cada nodo debe estar identificado con una única dirección MAC. En general, un nodo puede especificar su dirección MAC de las siguientes maneras:

- Por preconfiguración del hardware
- Por cargar a un nodo un archivo imagen que contiene la dirección MAC
- Por medio de los comandos de opciones de Serial Bootloader

Opciones del comando

Serial Bootlader acepta las siguientes opciones:

```
bootloader -p port_number [-f file_name] [-b baud_rate] [-h]
[-s bootstrap_size] [-M MAC address] [-C Channel mask] [-P
PANID]
```

La Tabla 1 contiene la descripción de las opciones:

Opción	Descripción	Valor por defecto
-p port	Puerto COM	
-f file_name	Nombre del archivo Motorola SREC	
-b baud_rate	Velocidad de transferencia (bps) (1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, o 115200)	38400
-h	Control de flujo hardware, si es usado	No
-s size	Tamaño del código del arranque, en palabras (512, 1024, 2048, o 4096)	1024
-M MAC	Dirección MAC en formato hexadecimal para ser asignada al nodo	
-C cannel mask	Máscara del canal en formato hexadecimal para ser asignada a la red	
-P PANID	PANID en formato hexadecimal para ser asignada a la red	

Tabla 1: Opciones del comando

No importa el orden de las opciones. Cualquier opción puede ser omitida, a excepción de -p.

IMPORTANTE

Serial Bootloader ha sido diseñado para que, si las opciones -M, -N o -P son presentadas en la línea de comandos, se sobrescribirá el parámetro correspondiente almacenado en la EEPROM. Es más, los valores relevantes que hayan sido fijados en el archivo imagen descargado serán ignorados.

Si no se especifica la opción -f (ej. sin archivo imagen descargado), puede usar cualquier otra opción para cambiar las configuraciones de la EEPROM del nodo sin interferir con el código descargado de la aplicación.

Ejemplo de uso

```
bootloader -f wsndemo.srec -p COM5 -M 1 -C 100000 -P 5320
```

El comando de arriba demuestra como cargar la imagen WSN Demo en un nodo conectado a un PV por COM5. Se asignan los siguientes parámetros:

- Dirección MAC: 0x1
- Máscara del canal: 0x100000
- PANID: 0x5320

Serial Bootloader puede ser utilizado sin descargar ninguna imagen:

```
bootloader -p COM5 -M 2 -C 100000 -P 5320
```

El comando de arriba se utiliza para asignar los siguientes parámetros a un nodo sin afectar a una imagen:

- Dirección MAC: 0x2
- Máscara del canal: 0x100000
- PANID: 0x5320

Para ajustar la velocidad de transferencia, el modo de control de flujo o el tamaño del código de arranque a los valores por defecto, omita la opción correspondiente en la línea de comandos.

Programando nodos WSN

Para programar un dispositivo inalámbrico usando Serial Bootloader, deberá seguir los siguientes pasos:

1. Conectar el dispositivo al PC por medio de USB o RS-232. Si se utiliza conexión USB, asegúrese de que está instalado el *driver* UART Bridge VCP.
2. Ejecutar Serial Bootloader, especificando el archivo imagen, el puerto COM y los parámetros opcionales en la línea de comandos (si son requeridas).
3. Pulsar el botón Reset del dispositivo.
4. Serial Bootloader esperará 30 segundos a que el botón Reset sea soltado. Si no ocurre esto, se abortará la programación.

Serial Bootloader indica el progreso de la operación. Una vez que la carga finalice con éxito, el dispositivo se reiniciará automáticamente. Si falla la carga, Serial Bootloader indicará la causa. En casos inusuales, el proceso de carga puede fallar por errores de comunicación entre el dispositivo y el PC. Si esto ocurre, intente repetir la programación o usar el puerto RS-232 en vez del USB. Si la carga continúa fallando, el código previamente programado en el dispositivo podría estar corrupto, por lo que el dispositivo debe ser reprogramado de nuevo.

Formatos de los archivos imagen

Serial Bootloader reconoce los archivos imagen en formato hexadecimal de Motorola, también conocidos como formato SREC y con la extensión `.srec`. Los archivos Motorola SREC contienen imágenes para memoria flash y EEPROM.

Las aplicaciones de usuario desarrolladas con AVR Studio pueden ser convertidas a formato SREC mediante la utilidad `AVR-objcopy` para poder así descargarlos por medio del proceso de arranque serie.

Instalación

Serial Bootloader se entrega como una utilidad autónoma y no requiere de ninguna instalación especial. Tan sólo copie el programa de su juego de distribución a la localización deseada de su PC.

Para utilizar el puerto USB para una conexión serie entre un dispositivo y el PC, necesitará instalar un *driver* virtual del puerto COM. CP210x USB to UART Bridge VCP Driver es compatible con diferentes versiones de Windows y puede ser descargado de la web del fabricante:

http://www.silabs.com/tgwWebApp/public/web_content/products/Microcontrollers/USB/en/mcu_vcp.htm.

Instale el VCP driver kit de Silicon Laboratories y conecte un dispositivo al puerto USB. Una vez que Windows detecte el nuevo hardware, aparecerá el asistente de instalación del *driver*. Siga las instrucciones que aparecen en pantalla. Cuando se complete la instalación, asegúrese de que el *driver* se haya instalado con éxito y el nuevo puerto COM esté presente en la lista de hardware. Para esto, llame al Administrador de Dispositivos:

Inicio/Panel de Control/Sistema/Hardware/Administrador de Dispositivos

Seleccione la sección "Puertos (COM&LPT)".

Restricciones

Hay algunas restricciones menores en el software descargable por el proceso de arranque serie. Serial Bootloader no puede reescribir 2KB de memoria comenzando desde la dirección `0xFC00`, porque el código de arranque reside en esta área.