



POLITÉCNICA

**Escuela Técnica Superior de
Ingeniería y Sistemas de
Telecomunicación**
**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE
MADRID**



INGENIERÍA DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS

Servidor WEB compacto embebido (II)
Soporte de referencias de tiempo

Departamento de Ingeniería Telemática y Electrónica

Introducción

En esta práctica el estudiante añadirá al servidor web compacto, desarrollado en la práctica 1, el uso del RTC del periférico RTC (Real Time Clock) incluido en el microcontrolador STM32F429 para mantener la hora localmente. Además, se añadirá el soporte para sincronizar la hora del sistema con un servidor de tiempo externo. Para ello se utilizará el protocolo SNTP, cuyo servicio está disponible como componente en CMSIS.

La duración de esta práctica es de 1 semana y a su finalización deberá justificar a su profesor que ha resuelto cada uno de los apartados propuestos.

Material necesario

Para la realización de este sistema es necesario haber concluido en su totalidad la práctica 1. También será necesario realizar una lectura de las páginas relativas al periférico RTC del manual de usuario del microcontrolador. Como código de ejemplo de manejo del RTC puede utilizar los proporcionados por STM en su Web o en STM32CubeMX (se adjunta en Moodle un ejemplo de uso del RTC). A continuación, se referencian todos los elementos necesarios:

- Servidor Web compacto (práctica 1) con los componentes de red v7.15
- Capítulo 26 "Real Time Clock (RTC)" del documento "RM0090. Reference manual STM32F429/439 advanced Arm®-based 32-bit MCUs".
- Porta-baterías y batería de 3V¹.

APARTADO 1

Desarrolle un nuevo proyecto en CMSIS, con RTOSv2, que permita controlar el RTC e inicializarlo con unos valores determinados,

¹ Antes de conectar la batería externa al pin Vbat consulte a su profesor. Una conexión incorrecta puede dañar la placa Núcleo F429Zi.

definidos como constantes. Además, el sistema debe cumplir las siguientes especificaciones:

- Se deberá visualizar en la línea 1 del LCD la hora del sistema (obtenida del RTC).
- Se deberá visualizar en la línea 2 del LCD la fecha del sistema (obtenida del RTC).

Por defecto, se debe programar una alarma, generada por interrupción del RTC, cada minuto. Esta alarma hará que el LED verde de la tarjeta parpadee durante 5 segundos.

Además, con el fin, de no perder esta referencia de tiempo debe conectar, en los pines destinados a tal fin, una batería de 3 voltios². Compruebe realizando distintas pruebas que el RTC mantiene la fecha y la hora, aunque la alimentación general del sistema se desconecte.

APARTADO 2

Como resultado del Apartado 1, construya una biblioteca que permita el manejo y la gestión del RTC. Deberá generar un fichero “.h” con las cabeceras de las funciones que defina, cuyo código estará en el correspondiente fichero “.c”.

Reescriba el proyecto obtenido en el apartado 1, utilizando esta nueva biblioteca.

APARTADO 3

En este apartado se pretende añadir la funcionalidad obtenida en el apartado anterior al servidor Web compacto desarrollado en la práctica 1. En este caso, para poder visualizar la hora, se utilizará una nueva página web que tendrá que crear y añadir a su servidor.

Puede utilizar como plantilla cualquier página del proyecto. En la nueva página se debe visualizar y controlar la siguiente información:

- ✓ Hora del sistema

² Esta prueba se realizará en una placa Núcleo 429Zi que le proporcionará su profesor en el laboratorio. No conecte la batería externa a su placa.

- ✓ Fecha del sistema

Para poder acceder a esta nueva página, debe crear el enlace correspondiente en la "página principal" del servidor.

APARTADO 4

Añada al proyecto obtenido en el Apartado 3, el soporte que permite obtener una referencia de tiempo mediante el uso del servicio SNTP. Esta referencia es la que se utilizará para programar el RTC. Utilice el servidor por defecto que aparece en el componente u otro alternativo, y compruebe que su sistema presenta la hora y fecha correcta de la zona horaria en la que se encuentra. Estos resultados deben visualizarse, recuerde, por el LCD.

El sistema debe sincronizarse en el arranque y debe re-sincronizarse con el servidor cada 3 minutos. Se aconseja esperar al menos 5 segundos tras inicializar los servicios de red para realizar la primera sincronización. Cada vez que se obtenga la hora debe hacer que el LED rojo de la placa Núcleo F429Zi parpadee durante 2 segundos. Como método para probar que el sistema sincroniza correctamente la hora, utilice el pulsador azul para poner el estado del RTC a 01-01-2000, a las 00:00:00.

APARTADO 5 (opcional)

Añada a la página existente para visualizar la fecha y la hora las siguientes opciones:

- ✓ Elección de uno de dos posibles servidores SNTP, prefijados ya en el proyecto.
- ✓ Habilitar o deshabilitar la alarma del RTC.
- ✓ Elegir el periodo de alarma del RTC.