Sistemas Basados en Microprocesador

B2 CMSIS DRIVER

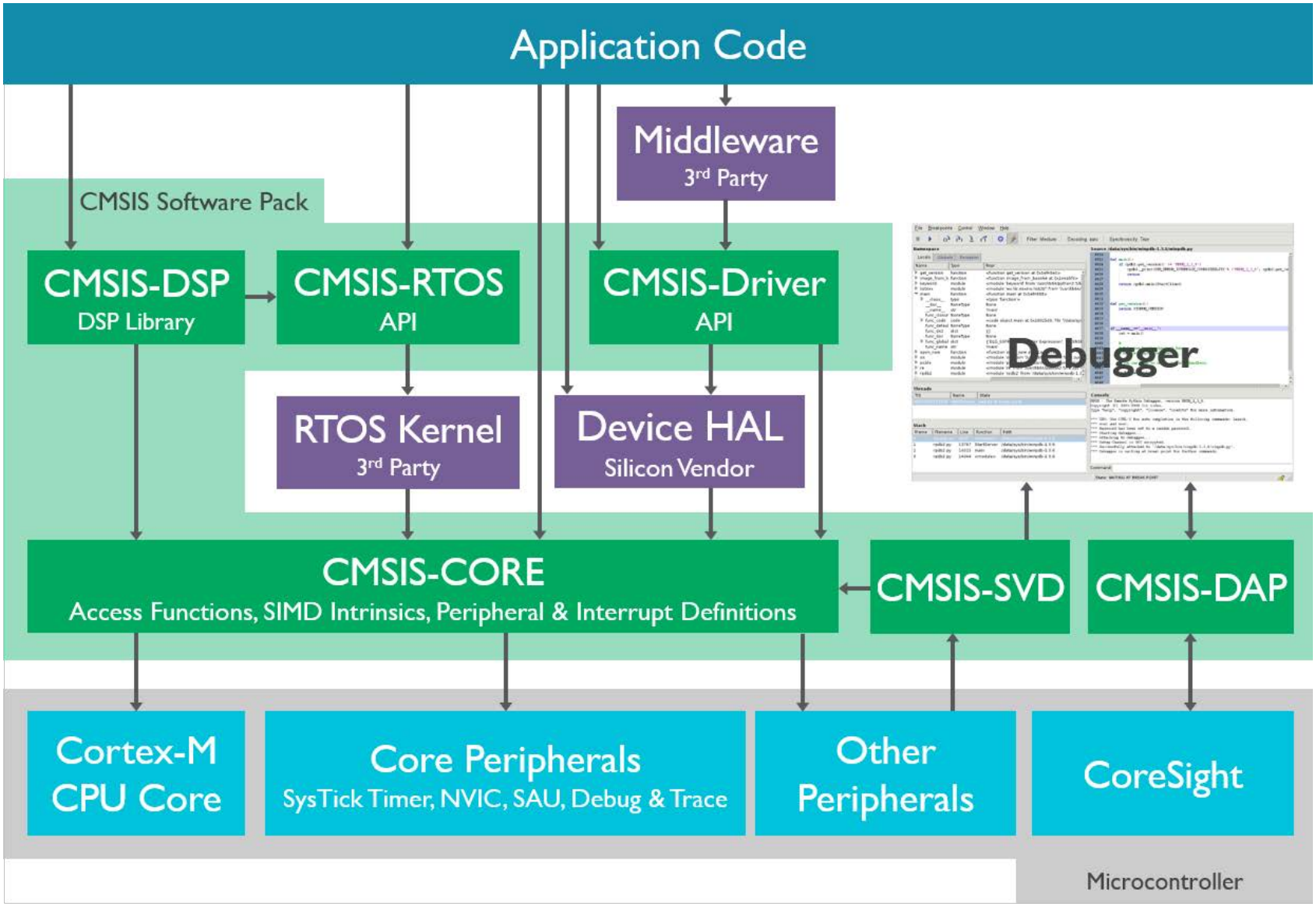
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIÓN

CMSIS Driver

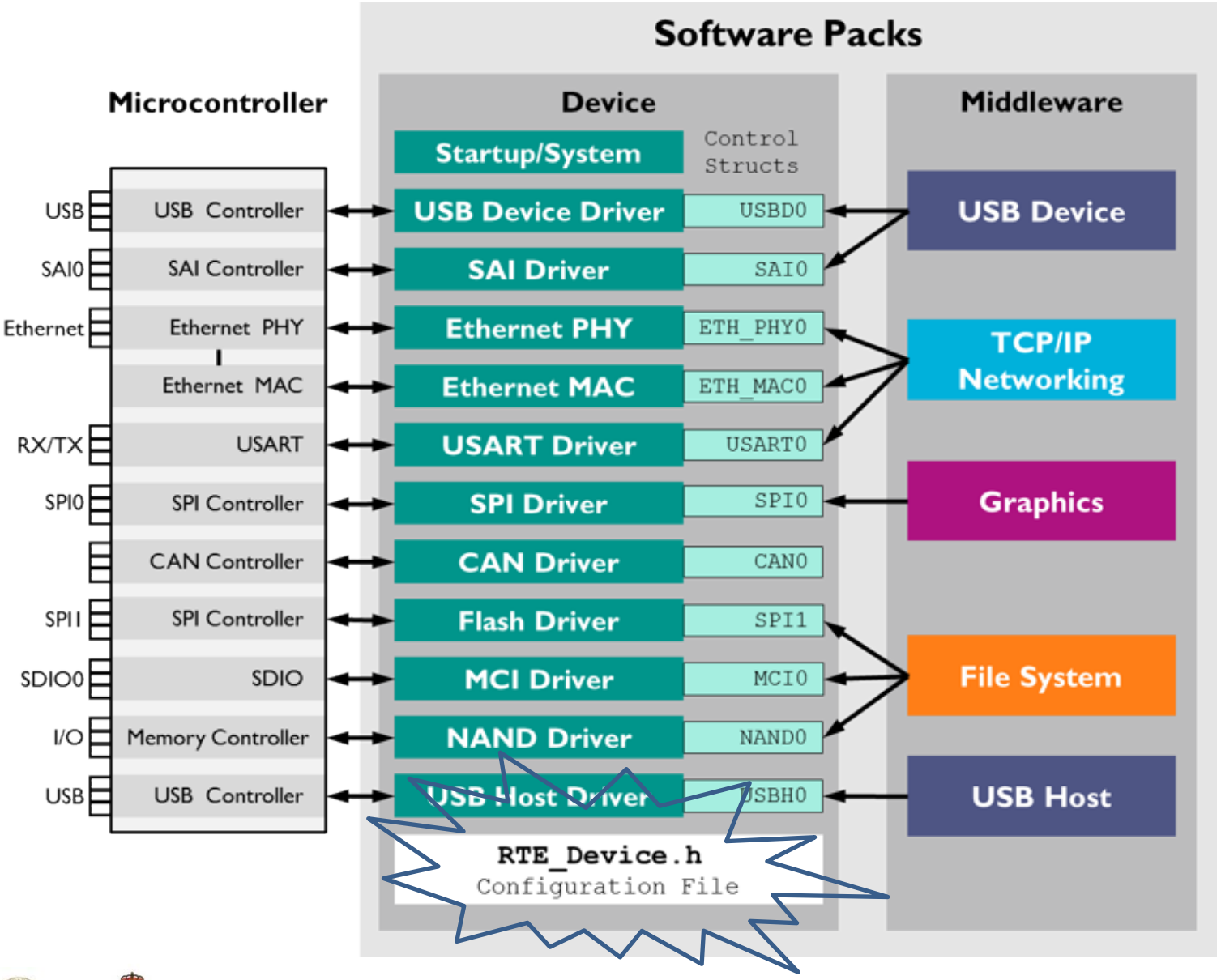
- ¿Qué es un Driver?
  - Elemento software que se encarga de gestionar las funciones realizadas por un hardware
- ¿Qué es una API?
  - API: Application Program Interface
  - Especificación de las funciones que se incluyen en una librería (o en un código) para realizar un conjunto de operaciones
- CMSIS-Driver: Estandarización en el uso y manejo de los periféricos del microcontrolador con una API
- Todos los driver de dispositivos tienen las mismas funciones con objeto de homogeneizar su uso

http://www.keil.com/pack/doc/CMSIS/Driver/html/index.html

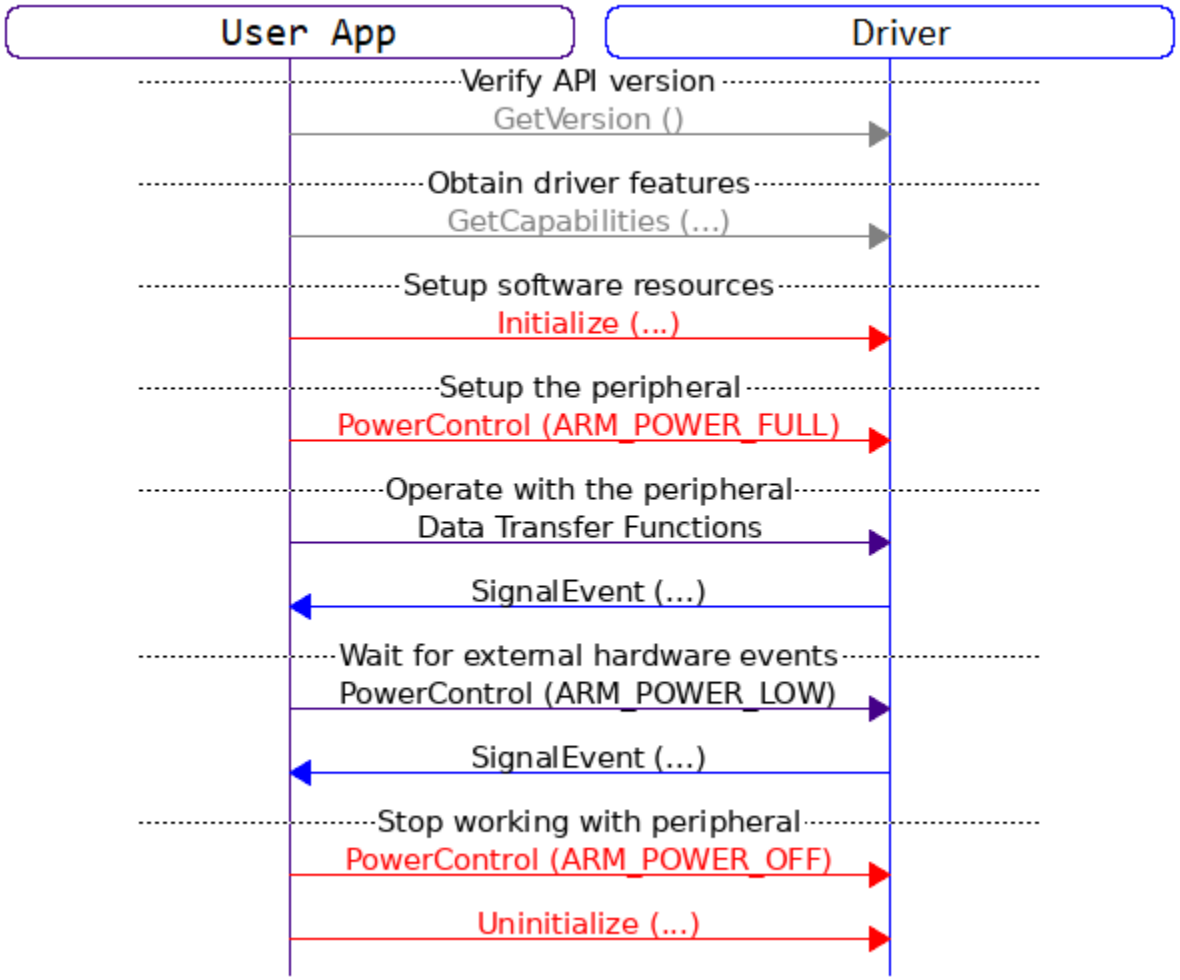
CMSIS


Application Code
Middleware
3rd Party
CMSIS Software Pack
CMSIS-DSP
DSP Library
CMSIS-RTOS
API
CMSIS-Driver
API
Debugger
RTOS Kernel
3rd Party
Device HAL
Silicon Vendor
CMSIS-CORE
Access Functions, SIMD Intrinsics, Peripheral & Interrupt Definitions
CMSIS-SVD
CMSIS-DAP
Cortex-M
CPU Core
Core Peripherals
SysTick Timer, NVIC, SAU, Debug & Trace
Other
Peripherals
CoreSight
Microcontroller

CMSIS-Driver: Periféricos soportados



Secuencia de uso de un driver



Ejemplo de secuencia de operaciones

1. SPIdrv->Initialize
2. SPIdrv->PowerControl (ON)
3. SPIdrv->Control (Parámetros)
4. SPIdrv->Send
5. SPIdrv->Receive (opcional)
6. SPIdrv->PowerControl (OFF)
7. SPIdrv->Uninitialize

API estandarizada por CMSIS-Driver

Función	Significado
GetVersion:	Devuelve la información de la versión del driver
GetCapabilities	Devuelve información acerca de las opciones soportadas por el driver
Initialize	Función que configura los pines a utilizar por el periférico y su CLK, si es necesario. Los pines se configuran usando PULL-UP. Esta función debe ser la primera en ejecutarse (a excepción de las dos anteriores) A esta función se le puede pasar como parámetro el nombre de una función que se ejecutará cuando se produzca un evento asociado con el periférico (callback)
GetStatus	Devuelve información acerca del estado del periférico. Se suele consultar tras una operación de transferencia de información.

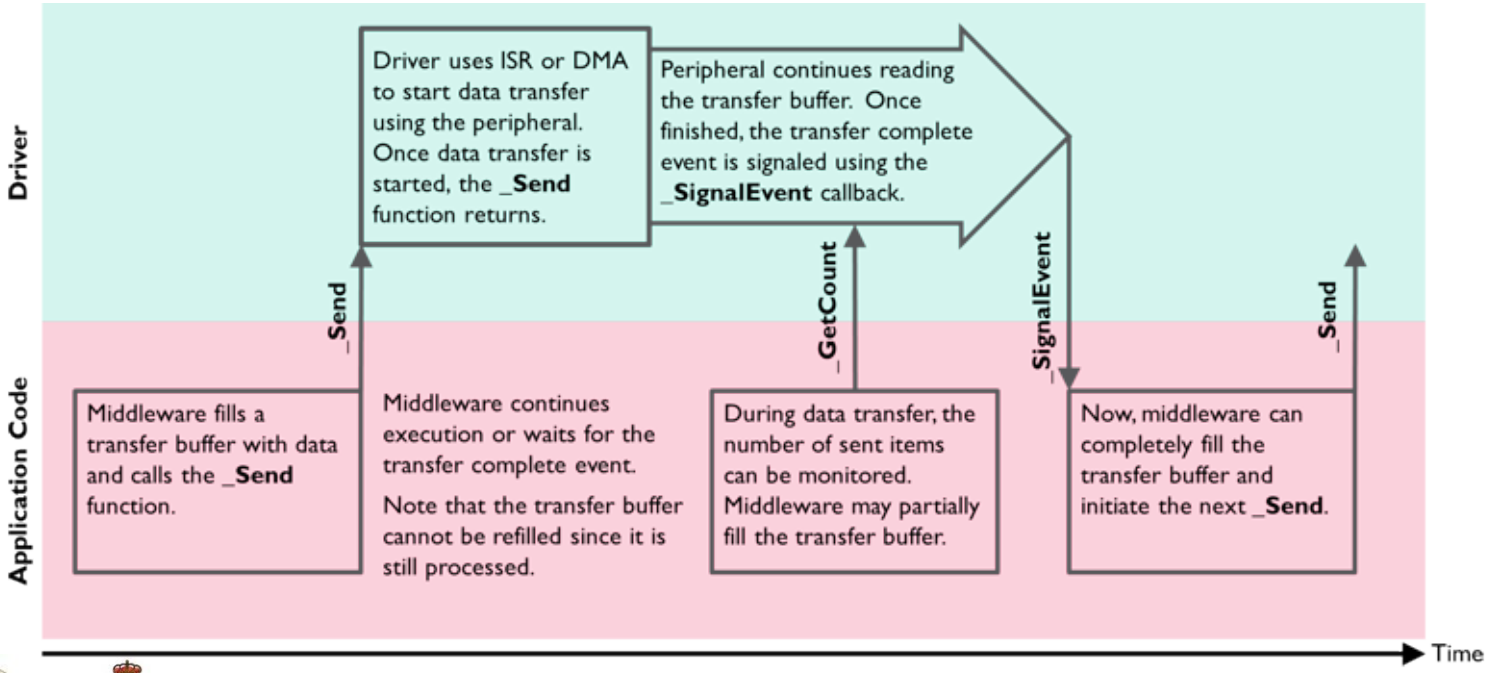
API estandarizada por CMSIS-Driver

Función	Significado
PowerControl	Función que configura el funcionamiento en términos de consumo del periférico. Hay tres posibles valores para el parámetro de entrada: •ARM_POWER_FULL: Peripheral is turned on and fully operational. The driver initializes the peripheral registers, interrupts, and (optionally) DMA. •ARM_POWER_LOW: (optional) Peripheral is in low power mode and partially operational; usually, it can detect external events and wake-up. •ARM_POWER_OFF: Peripheral is turned off and not operational (pending operations are terminated). This is the state after device reset
Uninitialize	Última función a utilizar que libera los recursos utilizados
Control	Función que permite configurar el funcionamiento del periférico con valores (*define's*) que conforman la palabra de configuración

Transferencia en CMSIS-Driver

Función	Significado
Send	Envía datos al periférico
Receive	Recibe datos del periférico
Transfer	Operación combinada de escritura/lectura

Transferencia de información no bloqueante
Utilización del callback/eventos asociados a la instancia del driver



Transferencia en CMSIS-Driver

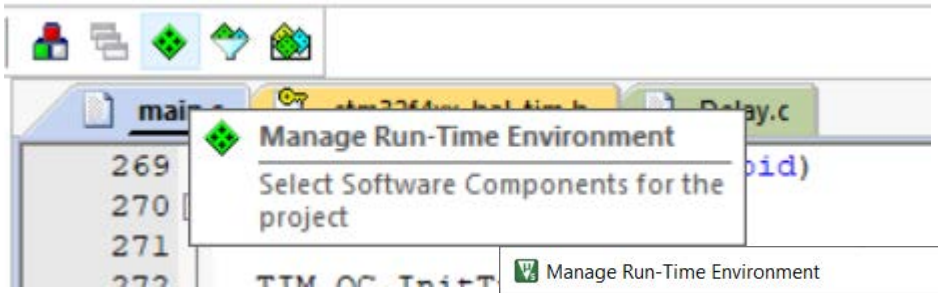
Función	Significado
Send	Envía datos al periférico
Receive	Recibe datos del periférico
Transfer	Operación combinada de escritura/lectura

Transferencia de información bloqueante:

```
stat = SPIDrv->Send(&buf, sizeof(buf));

do
{
        stat = SPIDrv->GetStatus();
}
while (stat.busy);
```

Añadiendo Drivers CMSIS (RTE)



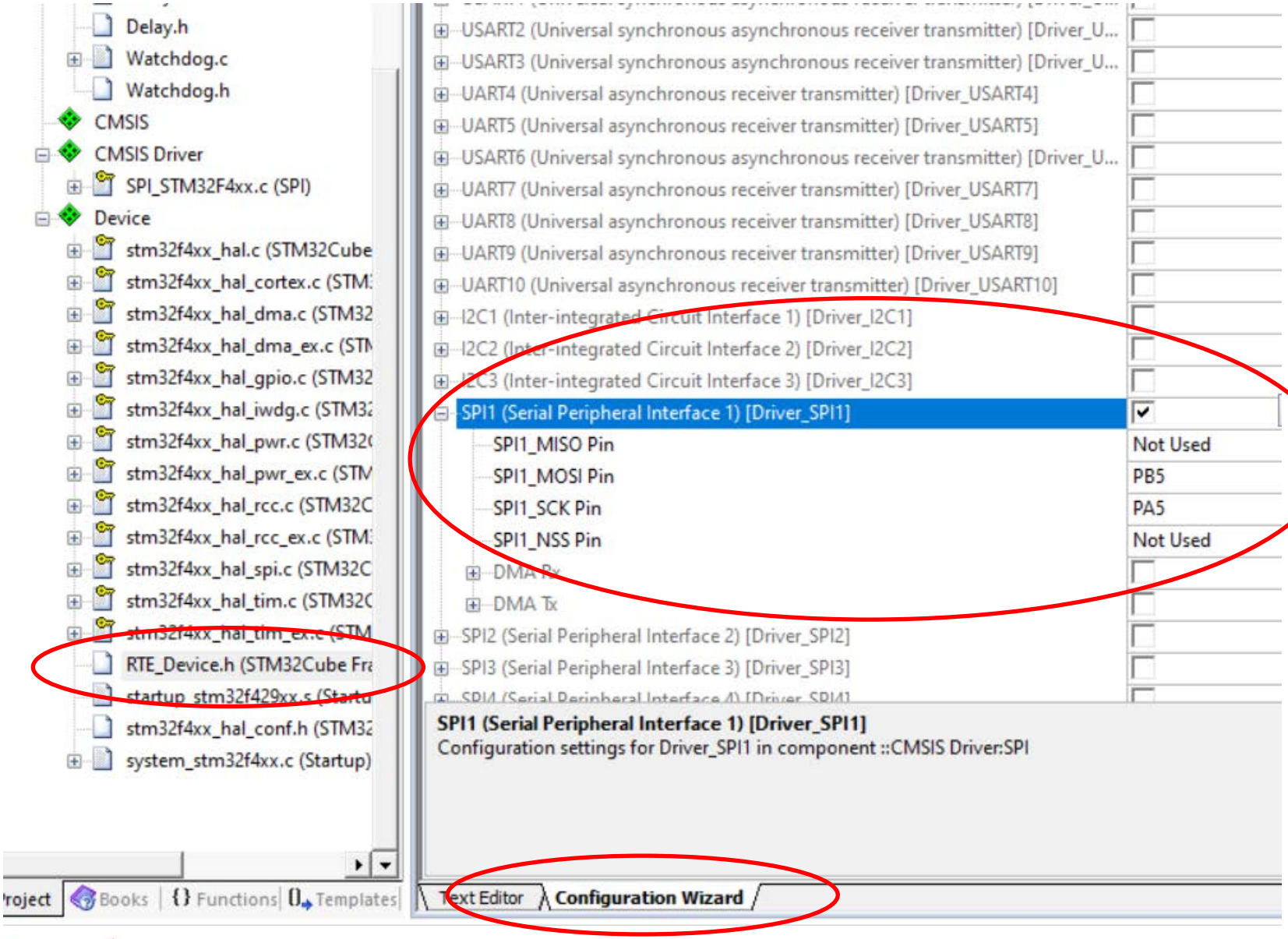
Manage Run-Time Environment

Software Component	Sel.	Variant	Version	Description
Board Support		NUCLEO-F429ZI	1.0.0	STMicroelectronics NUCLEO-F429ZI Development Board
CMSIS				Cortex Microcontroller Software Interface Components
CMSIS Driver				Unified Device Drivers compliant to CMSIS-Driver Specificatic
CAN (API)			1.3.0	CAN Driver API for Cortex-M
Ethernet (API)			2.2.0	Ethernet MAC and PHY Driver API for Cortex-M
Ethernet MAC (API)			2.2.0	Ethernet MAC Driver API for Cortex-M
Ethernet PHY (API)			2.2.0	Ethernet PHY Driver API for Cortex-M
Flash (API)			2.3.0	Flash Driver API for Cortex-M
I2C (API)			2.4.0	I2C Driver API for Cortex-M
MCI (API)			2.4.0	MCI Driver API for Cortex-M
NAND (API)			2.4.0	NAND Flash Driver API for Cortex-M
SAI (API)			1.2.0	SAI Driver API for Cortex-M
SPI (API)			2.3.0	SPI Driver API for Cortex-M
Custom	☐		1.0.0	Access to #include Driver_SPI.h file and code template for cu
Multi-Slave	☐		1.0.1	SPI Master to Multi-Slave Driver Wrapper
SPI	☑		2.15	SPI Driver for STM32F4 Series
USART (API)			2.4.0	USART Driver API for Cortex-M
USB Device (API)			2.3.0	USB Device Driver API for Cortex-M
USB Host (API)			2.3.0	USB Host Driver API for Cortex-M
VIO (API)			0.1.0	Virtual I/O

Validation Output	Description

Resolve | Select Packs | Details | OK | Cancel | Help

Configuración del sistema con RTE_Device.h



¿Cómo se maneja el driver desde una aplicación en C?

- CMSIS define esta estructura de datos. Para acceder a ella se deben añadir estas sentencias en el programa:
  - `extern ARM_DRIVER_SPI Driver_SPI<n>;`
  - `ARM_DRIVER_SPI* SPIdrv = &Driver_SPI<n>;`

```
typedef struct _ARM_DRIVER_SPI {
ARM_DRIVER_VERSION (*GetVersion) (void);
ARM_SPI_CAPABILITIES (*GetCapabilities) (void);
int32_t (*Initialize) (ARM_SPI_SignalEvent_t cb_event);
int32_t (*Uninitialize) (void);
int32_t (*PowerControl) (ARM_POWER_STATE state);
int32_t (*Send) (const void *data, uint32_t num);
int32_t (*Receive) ( void *data, uint32_t num);
int32_t (*Transfer) (const void *data_out, void
*data_in, uint32_t num);
uint32_t (*GetDataCount) (void);
int32_t (*Control) (uint32_t control, uint32_t arg);
ARM_SPI_STATUS (*GetStatus) (void);
} const ARM_DRIVER_SPI;
```

n debe ser el número del interface seleccionado en el fichero de configuración RTE_device.h