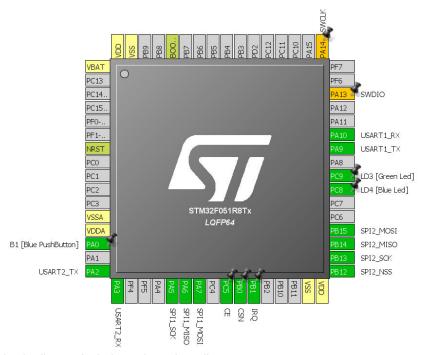
Reti per Automazione Industriale Laboratorio sui Microcontrollori

Data 24/06/2016 ver 4

Introduzione: La tesina in itinere rappresenta un momento di verifica personale. Lo studente deve raggiungere gli obiettivi potendo avvalersi di Internet e di qualche consiglio dei colleghi, il lavoro di gruppo o il lavoro altrui è vivamente sconsigliato. L'obiettivo è di permettere allo studente di verificare il proprio grado di preparazione sui microcontrollori e sulla comunicazione di rete.

Il lavoro consiste nel collegare la NUCLEO-F334 (detta NUCLEO) fornita ad inizio corso con la board STM32F0DISCOVERY (SENSOR BOARD) attraverso i due transceiver nRF24L01, materiale consegnato durante l'assegnazione della tesina.

Inoltre saranno forniti diversi binari per la sensor board che fanno riferimento alle diversi fasi. Sensor Board Pin Out



La prova è suddivisa in diverse fasi, da svolgere in ordine.

Fase1 - verifica sistema:

a) Caricare nella SENSOR BOARD il file binario tesina_itinere_fase01.bin

Le discovery di questa serie hanno l'ST-Link ver2.0, quindi non hanno la VCP (Virtual Port COM) e non hanno neanche il mass storage virtuale, quindi per caricare un binario è necessario installare il tool STM32 ST-LINK Utility, fare riferimento alla rete per eventuali maggiori informazioni.

- Il firmware caricato trasmette sulla UART1 il byte ricevuto e sulla SPI2 ritrasmette un valore interno di debug da ignorare;
- b) Collegare la UART1 della SENSOR BOARD alla UART1 della NUCLEO, dove via software si ritrasmette quanto ricevuto sulla UART1 verso la UART2. In questo modo grazie alla VCP sarà possibile mostrare le informazioni nel PC.

🚣 La SENSOR BOARD invia un messaggio di keep live "Live x", con x progressivo.

Se si dispone di un bridge usb2uart (cercarlo su google in caso), è possibile collegarlo direttamente alla UART1 della SENSOR BOARD e vedere direttamente i messaggi a PC con medesima serial shell (ie RealTerm, PuTTy, Docklight);

c) Collegare una SPI della NUCLEO alla SPI2 della SENSOR BOARD. La NUCLEO deve essere configurata come MASTER, la SENSOR BOARD è configurata come SLAVE (nel firmware caricato precedentemente). I parametri di configurazione della SPI sono:

Basic Parameters				
Frame Format	Motorola			
Data Size	8 Bits			
First Bit	MSB First			
□ Clock Parameters				
Clock Polarity (CPOL)	Low			
Clock Phase (CPHA)	1 Edge			
□ Advanced Parameters				
CRC Calculation	Disabled			
NSS Signal Type	Input Hardware			

Fase2 – interfacciamento del transceiver nRF24L01:

L'obiettivo di questa fase è di riuscire a configurare il transceiver nella NUCLEO attraverso una qualsiasi SPI e quindi collegarsi alla SENSOR BOARD

a) Caricare il file binario tesina_itinere_fase02.bin nella SENSOR BOARD, adesso è attiva solo l'SPI1 ed è in modalità MASTER configurata come segue:

		3		
	Basic Parameters			
	Frame Format	Motorola		
	Data Size	8 Bits		
	First Bit	MSB First		
□ Clock Parameters				
	Prescaler (for Baud Rate)	32		
	Baud Rate	1.5 MBits/s		
	Clock Polarity (CPOL)	Low		
	Clock Phase (CPHA)	1 Edge		
□ Advanced Parameters				
	CRC Calculation	Disabled		
	NSSP Mode	Enabled		
	NSS Signal Type	Software		

b) Collegare facendo riferimento al pin-out sopra il transceiver o alla tabella sotto:

STM32F0DISCO

Pin num	Pin NRF	MCU (SPI1)	Dir
8	IRQ	PB1	IN
7	MISO	PA6	SPI
6	MOSI	PA7	SPI
5	SCK	PA5	SPI
4	CSN	PB0	OUT
3	CE	PC5	OUT
2	VCC	VCC	-
1	GND	GND	-

c) Avendo cura di studiare il funzionamento ed il protocollo del transceiver, collegarlo in modo alla nucleo e verificare la connessione. La SENSOR BOARD invia il dato ricevuto alla UART1 nel seguente formato: Rx[<size>]: 0x<hex data>[:'<text>']



configurazione nRF24L01

Register	Value	Description
REGISTER_EN_AA	0x01	Enable Enhanced ShockBurst™ for data pipe 0
REGISTER_EN_RXADDR	0x01	Enable Receive Data Pipe 0
REGISTER_RF_CH	0x50	Set Frequency Channel
REGISTER_RF_SETUP	0x06	1Mbps, 0dBm, LNA OFF
REGISTER_SETUP_AW	0x03	Set num byte RX Address (5 byte)
REGISTER_CONFIG	0x3F	Enable PWR_UP, PRIM_RX for enter in PRX
		Mode. CRC ON (2 byte)

🚣 La parte text è opzionale, solo se i dati inviati sono stampabili, ad esempio se viene inviato "ITALIA" si riceve la stringa Rx[6]: 0x49 54 41 4C 49 41:'ITALIA';

🔼 La SENSOR BOARD ha indirizzo 🗚 00 00 01 ed invia all'indirizzo 🗚 00 00 00 00 (indirizzo della nucleo) ed programmata per ricevere 6 bytes

Il led verde indica con un lampeggio lento (1 volta ogni 2 sec) che la board è in attesa, invece un lampeggio veloce (al boot solo) indica un check fallito nella comunicazoine con il transceiver. Il led blue indica un pacchetto ricevuto correttamente.

Fase3 – comunicare con il nodo sensore:

L'obiettivo di questa fase è di poter collegare ricevere i dati dal nodo sensore, il quale espone sulla SPI1 ed attraverso il transceiver un protocollo molto semplice di GET e SET dei valori.

Il formato del pacchetto è:

GET <command:1byte=0x01><id var:1byte>

=> RESPONSE <command:1byte=0x02><id var:1byte><value:4 bytes>

SET <command:1byte=0x03><id var:1byte><value:4 bytes>

VER <command:1byte=0x04> => <command:1byte=0x05><version:1byte>

Elenco var valide:

- 0 FIX valore iniziale 0xABCD (modificabile)
- TIM valore del SYSTICK (anche se lo si setta viene sovrascritto alla lettura)
- INC valore che si incrementa ad ogni richiesta
- LED stato dei due led (bit 1 led green, bit 2 led blue)
- a) Caricare il file binario tesina itinere fase03.bin nella SENSOR BOARD, adesso è attiva solo l'SPI1 ed è in modalità MASTER;
- b) Implementare nella NUCLEO il codice necessario per interrogare e per comunicare con la board per mezzo del protocollo sopra definito;
- c) Creare del codice che ogni secondo richieda alternativamente un valore della var id 1 e 2 e che ogni 2 secondi cambi lo stato dei led, tutte le operazioni devono essere ben presentate all'utente attraverso la seriale della NUCLEO.

A Premendo il tasto blue viene mostrato lo stato corrente delle variabili interne

La SENSOR BOARD ha indirizzo AA 00 00 01 ed invia all'indirizzo AA 00 00 00 00 (indirizzo della nucleo) ed programmata per ricevere 6 bytes

Note Generali:

- Data max di consegna 12 luglio 2016 (+2 settimane rispetto alla prima scadenza)
- Al termine di ogni fase inviare per email i file sorgenti indicando nome e cognome
- E' una tesina individuale
- Le fasi 1 e 2 possono essere raggiunte anche autonomamente
- La fase 2 richiede il maggior effort e rappresenta il cuore della tesina e della valutazione