Documentazione parte locale

La parte locale del progetto SMASHBOX si compone di due rami principali: La parte di Acquisition e la parte Central.

La parte di Acquisition si compone di 3 sensori: un sensore ad infrarossi, un accelerometro e un sensore di temperatura e di umidità. Questi elementi saranno presenti in ogni cassetta.

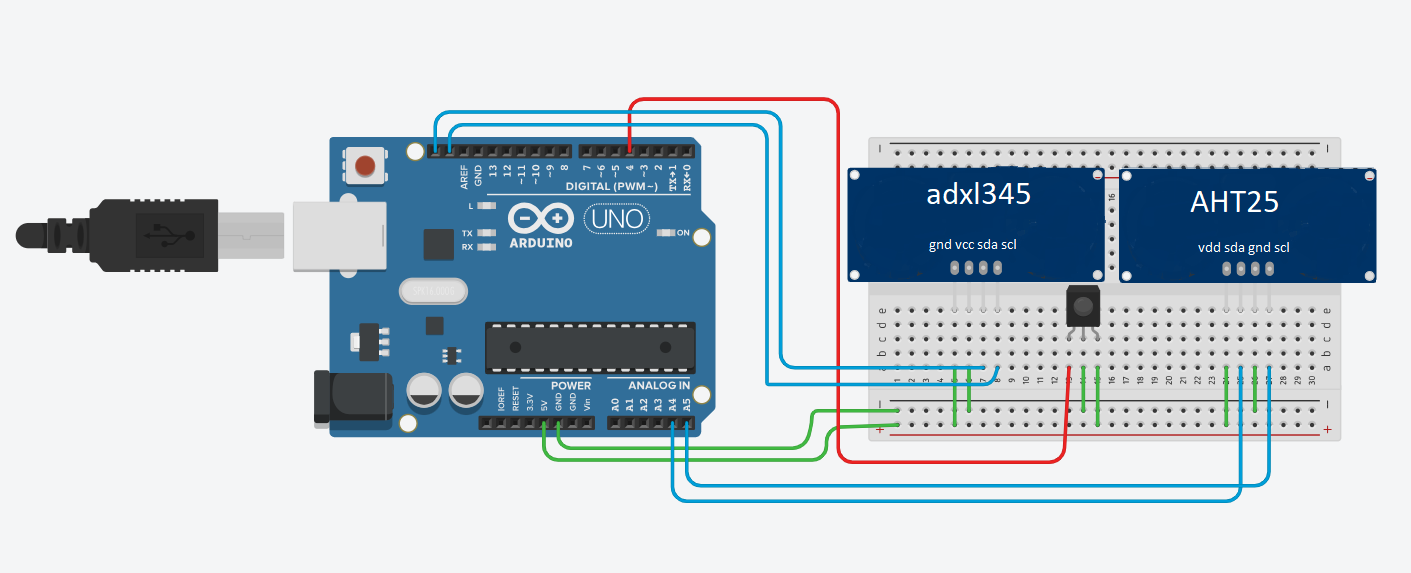
La parte Central invece sarà unica e si compone di un rilevatore di impronte digitali e di una telecamera (forse?).

Acquisition

Lo scopo dei sensori presenti è quello di produrre un digital twin per ogni cassetta e per fornire una intercomunicazione tra le varie cassette.

In particolare lo scopo del sensore a infrarossi sarà quello di verificare la presenza o meno dell’oggetto all’interno della cassetta, mentre il sensore di temperatura e l’accelerometro funzionano a lato security. Tramite questi sensori infatti sarà possibile monitorare se è in atto un tentativo di manomissione alla cassetta e nel caso mandare in stato di blocco anche tutte le altre.

La configurazione del microcontrollore e dei sensori è la seguente:



Iniziamo ora a descrivere i singoli sensori

**SENSORE DI TEMPERATURA E UMIDITA’: AHT25**

Caratteristiche:

* Protocollo di comunicazione I2C
* Precisione della temperatura ±0.3℃
* Precisione dell’umidità ±2%
* Alimentazione: 2.2-5.5V
* Risposta rapida e capacità anti-interferenza

Comunicazione:

il sensore sfrutta il protocollo di comunicazione I2C che funziona attraverso 4 wires:

* Vdd
* SDA (porta bidirezionale)
* GND
* SCL (porta bidirezionale)

Il serial clock (SCL) viene utilizzato per sincronizzare la comunicazione tra il microprocessore (nel nostro caso Arduino Uno) e il sensore AHT25. Siccome l’interfaccia contiene una logica completamente static non esiste una frequenza SCL minima da imporre. Il pin SDA invece viene utilizzato per l’input e l’output dei dati dal sensore. Quando viene inviato un comando al sensore SDA è valido sull’edge di salita del segnale SCL, mentre quando SCL è alto SDA rimane stabile. Dopo il fronte di discesa di SCL il valore di SDA può essere modificato.

Funzionamento:

Il primo passo è alimentare il sensore con la tensione VDD selezionata (intervallo compreso tra **2,2V e 5,5V**). Dopo l'accensione, il sensore necessita di meno di **100ms di tempo di stabilizzazione** (con **SCL alto** in questo periodo) per raggiungere lo stato idle ed essere pronto a ricevere comandi inviati dall'host. Ogni trasmissione inizia con lo stato di start e termina con lo stato di stop. Stato di start: Quando SCL è alto, SDA passa da alto a basso. Lo stato di start è uno stato speciale del bus controllato dal master, che indica l'inizio della trasmissione dello slave (dopo lo Start, il BUS è generalmente considerato in uno stato occupato). Stato di stop: Quando SCL è alto, la linea SDA passa da basso ad alto. Lo stato di arresto è uno stato speciale del bus controllato dal master, che indica la fine della trasmissione dello slave (dopo lo Stop, il BUS è generalmente considerato in uno stato inattivo). Dopo l'avvio della trasmissione, il primo byte trasmesso tramite I²C include: L'indirizzo del dispositivo I²C a 7 bit (0x38) e Un bit di direzione SDA (R per lettura: ‘1’, W per scrittura: ‘0’). Dopo l'ottava discesa del fronte del clock SCL, il pin SDA viene abbassato (bit ACK) per indicare che i dati del sensore sono stati ricevuti correttamente. Dopo l'invio del comando di inizializzazione (‘11100001’ per l'inizializzazione, ‘10101100’ per la misurazione di temperatura e umidità), l'MCU deve attendere fino al completamento della misurazione.

Processo di lettura del sensore: Dopo l'accensione, attendere almeno 100 ms. Prima di leggere i valori di temperatura e umidità, ottieni un byte della parola di stato inviando il comando 0x71. Se la parola di stato e 0x18 non sono uguali a 0x18, inizializzare i registri 0x1B, 0x1C, 0x1E. Se invece sono uguali, procedere al passaggio successivo. Attendere 10 ms e inviare il comando 0xAC per avviare la misurazione. Questo comando ha due parametri: il primo byte è 0x33 e il secondo byte è 0x00. Attendere 80 ms affinché la misurazione venga completata. Se il bit [7] della parola di stato letta è 0, significa che la misurazione è completata; a questo punto è possibile leggere sei byte consecutivi. Altrimenti, continuare ad attendere. Attendere 80 ms affinché la misurazione venga completata. Se il bit [7] della parola di stato letta è 0, significa che la misurazione è completata; a questo punto è possibile leggere sei byte consecutivi. Altrimenti, continuare ad attendere. Calcolare i valori di temperatura e umidità.

Calcolo temperatura e umidità: La formula per calcolare l'umidità relativa (RH) basandosi sul segnale SRH​ di umidità relativa, ottenuto tramite l'uscita SDA, è la seguente:

La temperatura si può ottenere sostituendo il segnale di output di temperatura St nella seguente formula:

Nel codice utilizzato questi passaggi sono stati fatti sfruttando le funzioni della libreria Adafruit\_AHTX0.h

**SENSORE DI DISTANZA AD INFRAROSSI: AZ-DELIVERY IR-ABSTAND SENSOR**

**ACCELEROMATRO: ADXL345**