



Livella con termometro

Alessandro Bregoli - Pietro Brenna

Funzionalità

- Rilevazione temperatura (ogni secondo)
- Rilevazione inclinazioni (ogni 100ms)
- Calcolo della media delle orientazione
- Visualizzazione temperatura e media orientazioni sul display (ogni 300ms)
- Accensione led in caso di variazione rapida temperatura
- Regolazione backlight
- Disattivazione backlight in caso di inattività (dopo 5s)

Hardware

- Scheda di sviluppo C8051F020-DK
- Board aggiuntiva con comunicazione I²C


Accelerometro Freescale MMA7660

Termometro Texas Instruments LM76

Display Midas MCCOG21605B6


I²C è un protocollo seriale su due linee SDA (dati) e SCL (clock); la scheda di sviluppo assume sempre il ruolo di master (receiver o transmitter) e fornisce un'implementazione hardware accessibile tramite registri a funzione speciale.

Scelte implementative



La necessità di avere più task concettualmente separati, unita alla natura asincrona del protocollo I²C, ci ha spinto a organizzare il sistema in vari task; ciascun task gestisce un insieme di eventi, abilitati da altri task o da interrupt hardware.

Scelte implementative



Nessun task effettua operazioni “bloccanti” in quanto non c’è preemption: quando occorre che più operazioni siano eseguite in sequenza viene usato un meccanismo di callback.

Scelte implementative



L'accesso al protocollo I²C è effettuato in mutua esclusione (la comunicazione non deve essere interrotta).

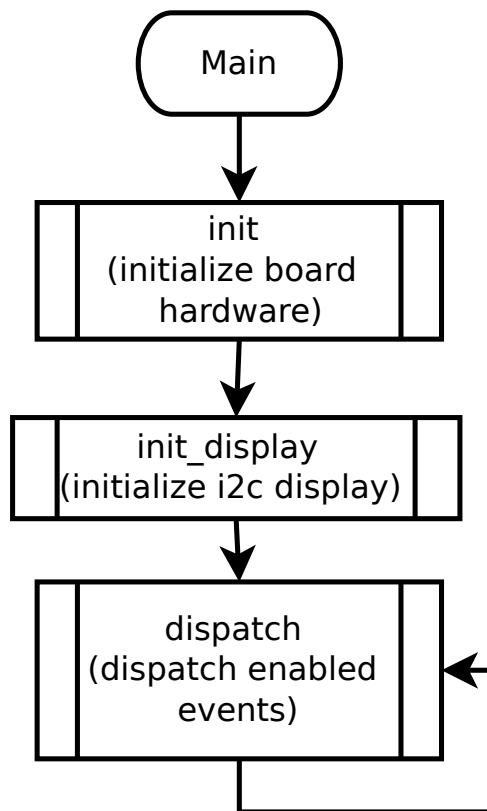
Nel caso in cui più task siano in attesa di accedere all'I²C, la scelta viene effettuata secondo un ordine di priorità fissato.

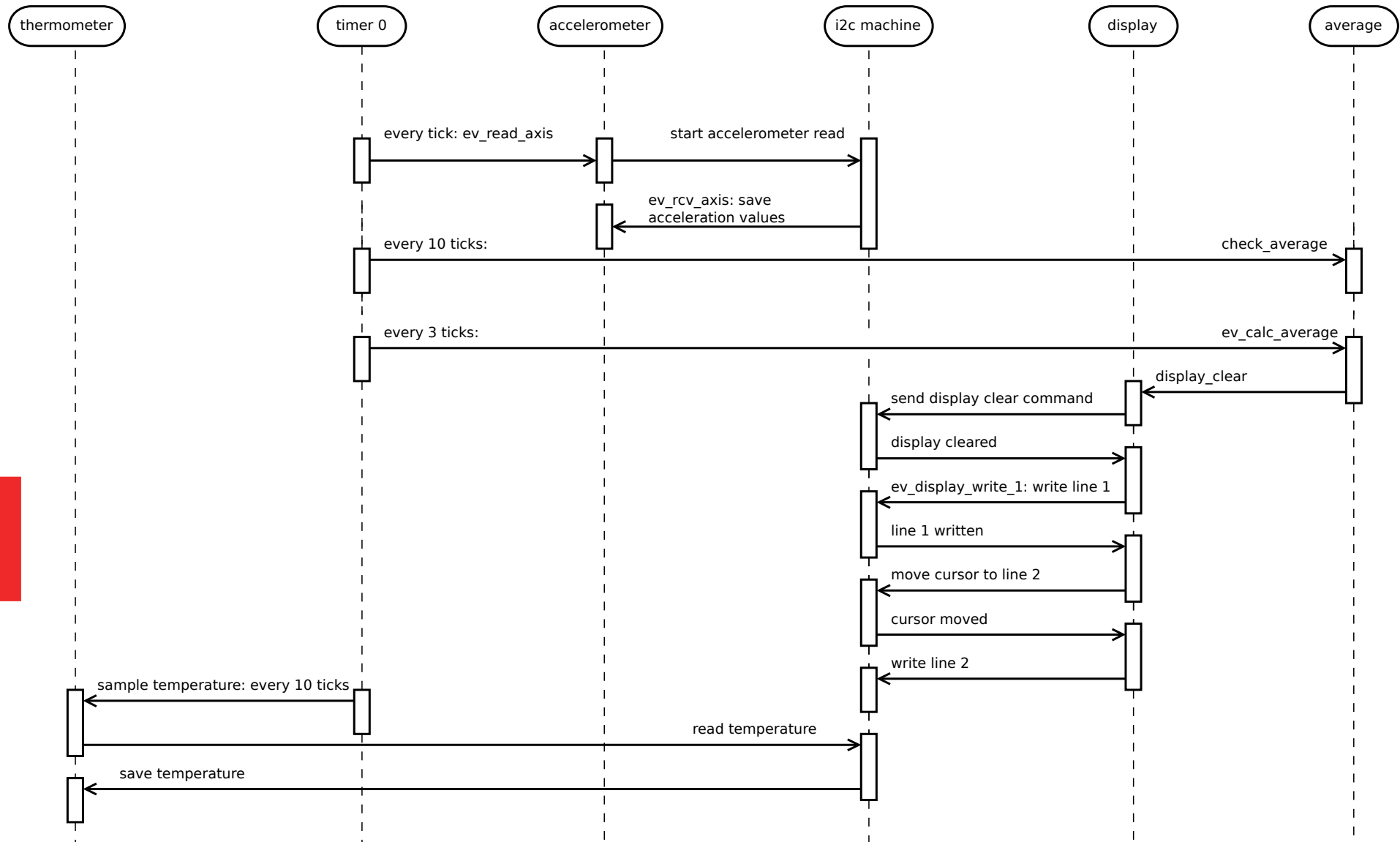
Scelte implementative

Per convertire la misura di accelerazione in orientazione, assumendo che la schedina sia soggetta alla sola accelerazione di gravità, utilizziamo una look-up table parziale che associa al codice resituito dall'accelerometro la misura in gradi corrispondente all'arcoseno (assi x e y), e l'arcocoseno (asse z)

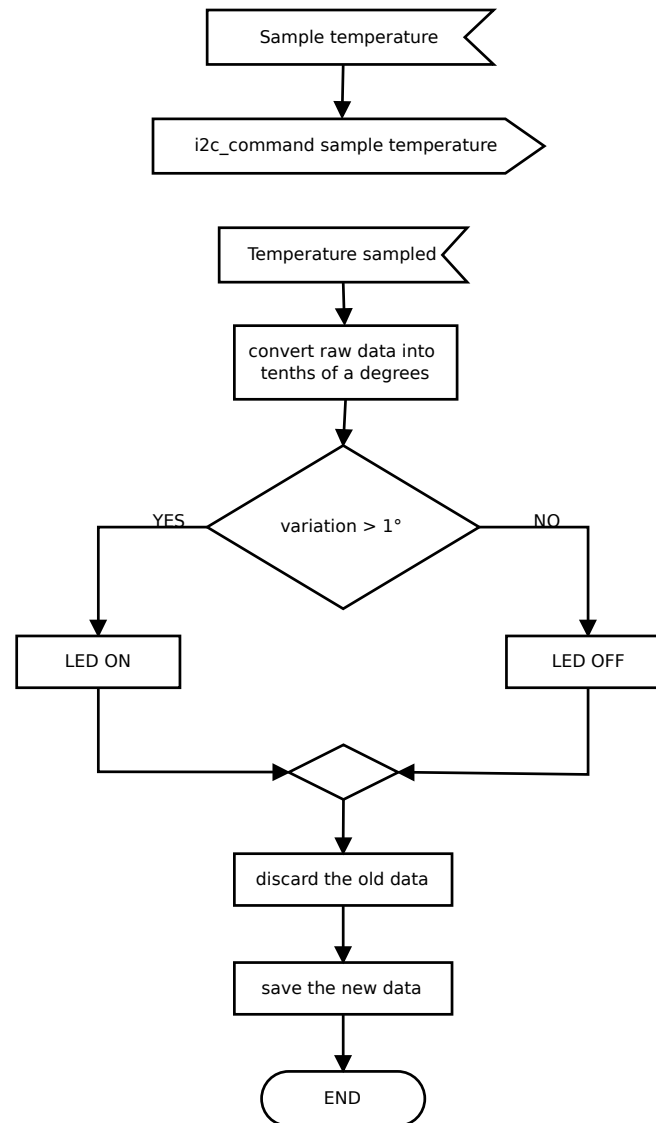
$$\alpha_x = g \cdot \sin(\theta_x), \alpha_y = g \cdot \sin(\theta_y), \alpha_z = g \cdot \cos(\theta_z)$$

Main

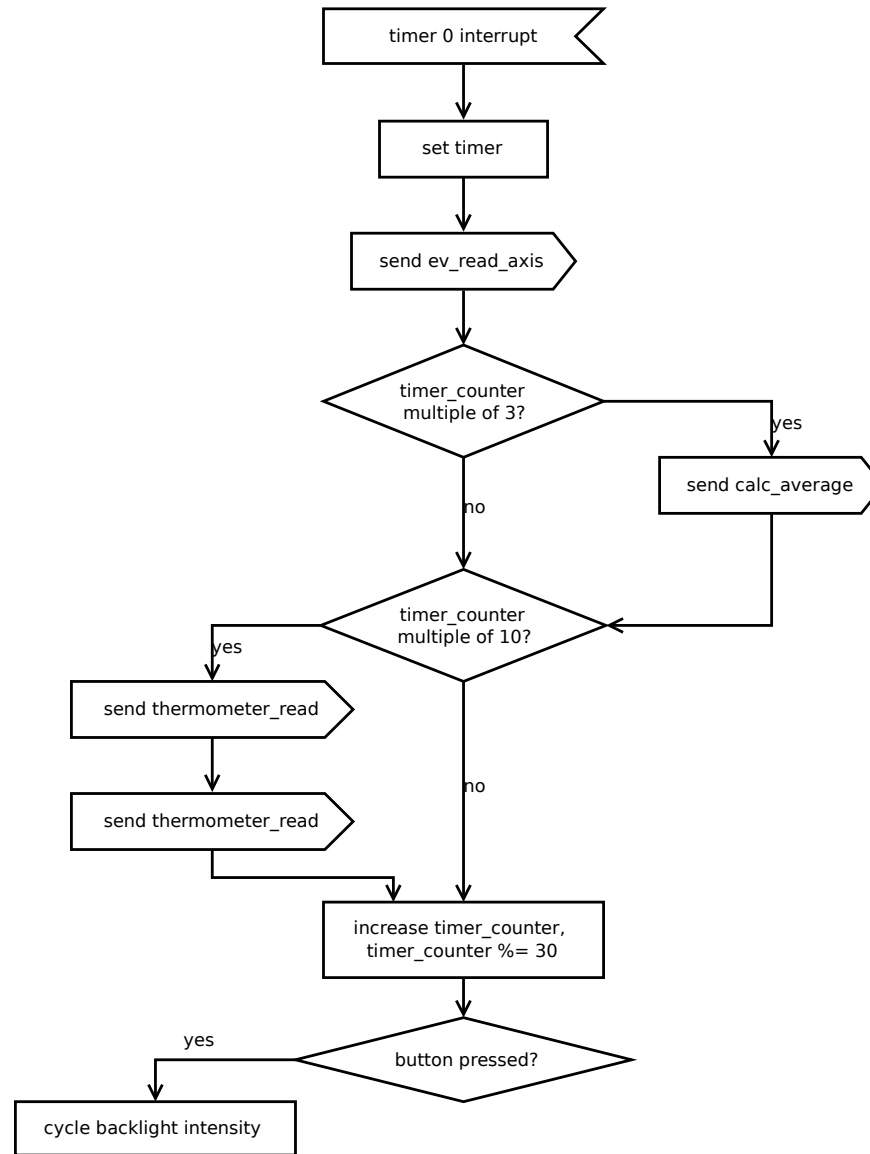




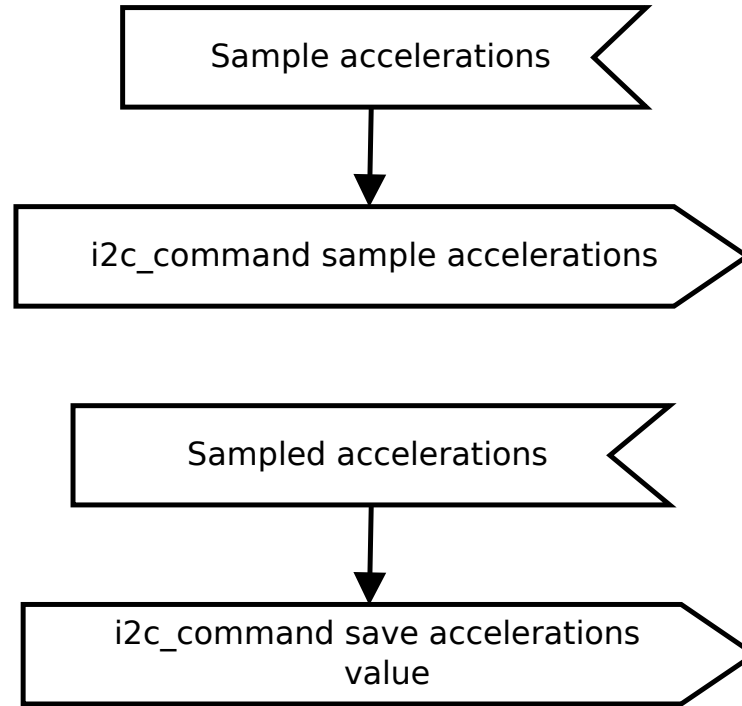
Termometro



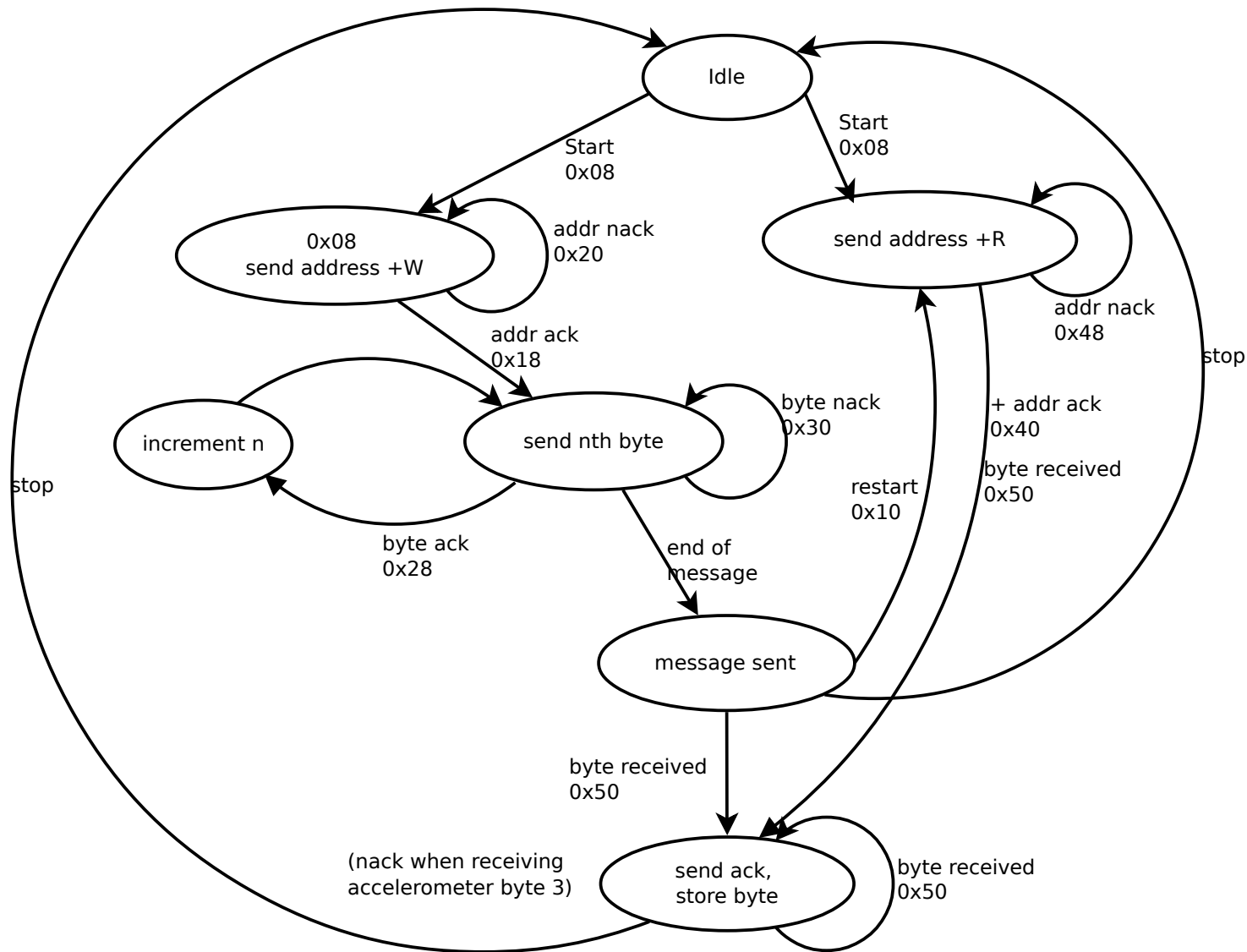
Timer 0



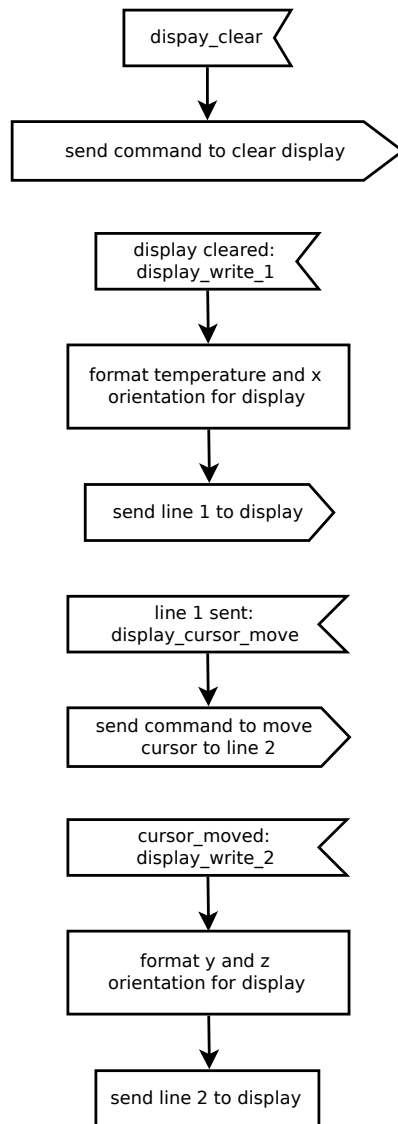
Accelerometro



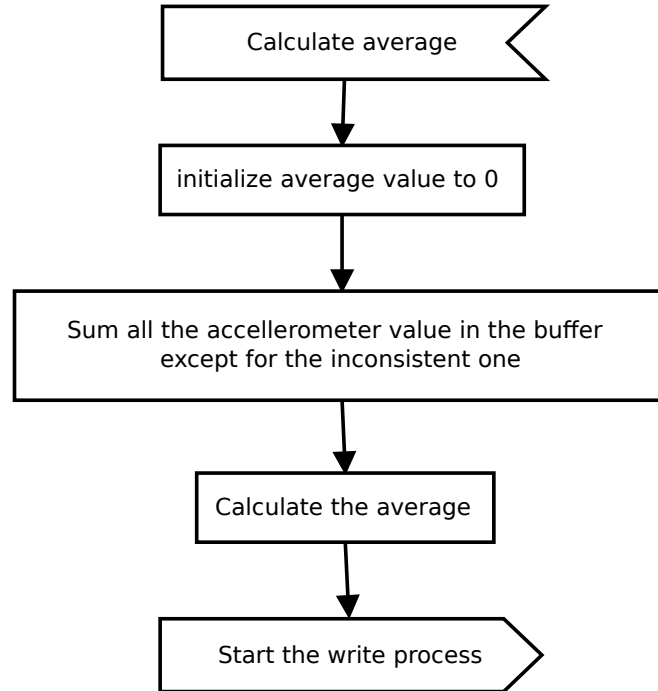
I²C



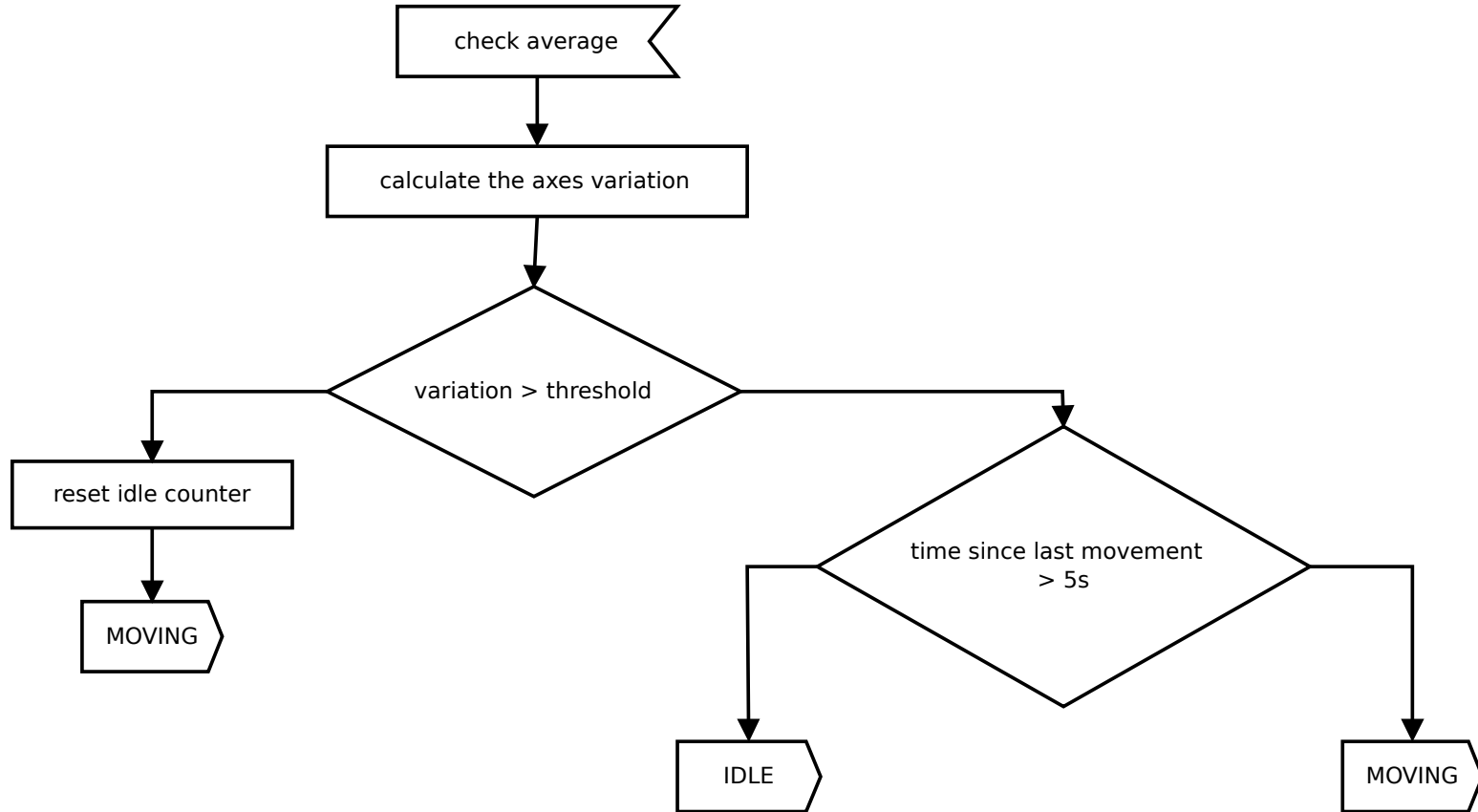
Display



Average (1)



Average (2)



Timer 1

