

Descrizione modello Simulink

Il modello è contenuto in \DATAFUSION Model1\Acquisitionmodel.slx, esso, acquisisce dei segnali da accelerometro, giroscopio, e da magnetometro. I primi due sono forniti dal sensore MPU-6050, connesso su bus I2C sull'indirizzo 0x68, il segnale del magnetometro, invece è fornito dal sensore FXOS8700, connesso anch'esso su bus I2C, installato on-board sulla scheda Freescale K64F.

Il sensore MPU-6050 è connesso ai seguenti Pins:

Vcc3,3 -> Pin4 (K64board)

GND -> Pin14 (K64board)

SCL sig -> Pin20 (K64board)

SDA sig -> Pin18 (K64board)

Il modello ha un Sample Time pari a 50ms, che è anche la frequenza di lettura del sensore MPU-6050.

I dati forniti dal magnetometro non sono corretti, differiscono dalla presenza di metallo vicina al sensore, ed in base all'utilizzo è necessaria la taratura.

Per la taratura del sensore, è stata posta la board orientata verso Nord sul tetto di un'automobile, e sono stati effettuati 15 giri, a velocità costante, ed effettuato un logging delle misure.

Sono stati ricostruiti dei grafici in Matlab, sul piano 2D, 3D, ed un Plot dell'asse Z lungo il tempo; dalle misure lungo l'asse Z, si può dedurre che le misure non presentano discrepanze, quindi si possono considerare corrette le misure ottenute.

Dai grafici 2D, e dal Plot dell'asse Z, (immagini in allegato), si ottiene il vettore $B=[+33, -35, -53]$, che viene poi utilizzato nella taratura.

Nel Subsystem "Taratura Magnetometro", si ha la taratura dei dati forniti dal sensore, che fornisce in uscita il vettore di magnetizzazione corretta: $CorrMag = (Raw-B) * S$.

Nella cartella \TaraturaMagnetometro2 sono contenuti i file relativi al logging delle misure, e la costruzione dei grafici.

Il Subsystem "checking box" comprende vari Scopes, Displays, e calcoli utilizzati in fase di test, non necessari all'implementazione del datafusion.

Il Subsystem "grav_init_phase" attende 2 secondi, per attendere la calibrazione del sensore stesso, verifica che il veicolo è fermo ($speed \neq 0$), acquisisce 50 campioni dall'accelerometro e dal magnetometro, e fa una media per entrambi i vettori dell'accelerometro, e del magnetometro; restituisce un flag "init_good" quando l'acquisizione è avvenuta con successo, e un flag "init_failure"=1 se l'inizializzazione è avvenuta con il veicolo in movimento.

In fase di inizializzazione viene visualizzato il led blu acceso, con inizializzazione avvenuta con successo viene rappresentata dal led verde, ed il caso di inizializzazione fallita è rappresentata dal led rosso.

Una volta ottenuti i valori da accelerometro e magnetometro, vengono letti dal Subsystem "Tilt compens and x,y calc with magneto", che legge prima i valori costanti di accelerazione e di orientamento terrestre, li normalizza, e calcola l'Heading angle (angolo del veicolo rispetto al Nord geografico, crescente in CCW).

All'Heading angle viene sommato l'angolo di declinazione magnetica, per Torino $2.0^\circ 7'$, (www.magnetic-declination.com).

Negli stateflow, vengono poi riportati gli angoli alla forma $0 < \text{Heading Angle} < 2\pi$, si ottengono infine XhInit, YhInit, l'angolo Heading di partenza del veicolo.

Il Subsystem "Double Integration" integra 2 volte l'accelerazione dei 3 assi, in modo da ottenere la posizione XhInst ed YhInst, che vengono sommate nello stateflow "Chart_Inst", in modo da ottenere la distanza percorsa lungo x ed y. Lo Stateflow "Chart_Inst", ha un trigger pari a 100ms, doppio a quello del modello.

I segnali provenienti dai veicolari, vengono elaborati nel modello semplicizzato a 2 ruote, detto anche modello della bicicletta, in input vengono forniti l'angolo di sterzo (γ), e la velocità angolare della

ruota posteriore in [rad/s]. In uscita si hanno gli spostamenti in mt lungo gli assi x ed y, e l'angolo theta, approssimabile all'angolo di Heading.

Nella cartella \DATAFUSION Gps conversion\, sono contenuti gli algoritmi di conversione da rad, WGS84gps, UTM ED 50, che verranno utilizzati dopo l'implementazione del Filtro di Kalman.