

Kurzdokumentation für das Programm 2D-Detumbling-ACS

Joest Homann

25. August 2025

Das 2D-Detumbling-ACS Programm wurde mittels der STM32CubeIDE programmiert, kann also wie gewohnt in die Entwicklungsumgebung importiert und ausgeführt werden. Nachfolgend sind die verschiedenen Schritte ausführlich beschrieben.

1 Genutzte Pins (Verdrahtung)

Das Sensorboard und das Hauptboard sind über 4 Kabel miteinander verbunden. Zwei Kabel entfallen dabei auf die Stromversorgung und zwei auf die Kommunikation mittels I2C-Kommunikationsprotokoll.

Die Verdrahtung zur Stromversorgung des Sensorboards ist dabei folgendermaßen umgesetzt. Ersteres sind die Pins auf dem Hauptboard, letzteres die Pins des Sensorboards.

- Pin VDD → Pin VIN
- Pin GND → Pin GND

Die Kommunikation zwischen Sensorboard und Hauptboard findet über das I2C statt. Dafür wurden die wiederum die folgenden Pins des Hauptboards mit den Pins des Sensorboards verbunden.

- Pin PB6 → Pin SCL
- Pin PB7 → Pin SDA

2 Import und Ausführen mittels STM32CubeIDE

Wie gewohnt, kann das Programm in die Entwicklungsumgebung importiert werden. Dort müssen keine besonderen Schritte beachtet werden.

Ist das Hauptboard seriell (USB) an den PC angeschlossen und wird erkannt, kann das Programm über den grünen “Play”-Button gebaut und auf das Hauptboard geflasht werden.

Hier als kurze Liste die auszuführenden Schritten.

1. Projekt in STM32CubeIDE importieren (File > Import > Existing Project)
2. Board via USB anschließen
3. Run auswählen (grüner Play-Button)

3 Benutzung des Programms

Ist das Programm auf das Hauptboard geflasht und das Board besitzt weiterhin Strom, so startet es. Das folgende Verhalten des Programms ist hierbei zu beachten:

1. Sensorprüfung beim Start

Beide Sensoren (Gyroskop & Magnetometer) werden über das Anfragen des who-am-I-Register-Eintrags überprüft. Dabei bedeutet ein

blaues SOS-Blinken = Sensor in Ordnung,
grünes SOS-Blinken = Fehler.

2. Start über blauen Button (B1)

Sind die Sensorprüfungen erfolgreich abgeschlossen, wartet das Programm auf das Drücken des blauen Buttons. Dies wird signalisiert durch die blaue LED.

Langsames Pulsieren = wartet auf Tastendruck

Schnelles Blinken = Button gedrückt, wartet auf Loslassen

Nach dem Loslassen des blauen Buttons startet das 2D-Detumbling-ACS Programm.

3. Detumbling-Betrieb (LEDs zeigen Magnetfeldrichtung)

Das Verhalten der Magnetorquer bei Bewegung der Sensoren wird durch die Variation der Helligkeit der beiden LEDs (grün und blau) zwischen 0 und 100 Prozent signalisiert.

Exakt 50 Prozent Helligkeit = neutral (keine Drehmomentänderung wird induziert)

Heller als 50 Prozent = Magnetfeld in positiver Achsrichtung

Dunkler als 50 Prozent = Magnetfeld in negativer Achsrichtung

4. Schlafmodus

Der Schlaf-Modus stellt eine weitere Funktionalität des Programms dar. So geht das Programm in einen Schlaf-Modus, wenn 5 Sekunden lang keine Bewegung $> 1^\circ/\text{s}$ gemessen wird. Das Programm wacht wiederum auf, wenn eine Bewegung $> 2^\circ/\text{s}$ gemessen wird.

Keine Bewegung $> 1^\circ/\text{s}$ für 5 Sekunden = Schlaf-Modus, 1 % LED-Helligkeit

Bewegung $> 2^\circ/\text{s}$ = Schlaf-Modus wird gestoppt, wieder normale ACS-Funktionalität