

工程 #747

進行中

規劃 #416: 周邊模組連通測試平台

工程 #572: 測試平台組裝測試、開發環境建立

規劃 #604: 模組驅動

ICM209489 軸慣性感測器 (IMU) 整合 3 軸加速度計、3 軸陀螺儀與 3 軸電子羅盤 (磁力計)

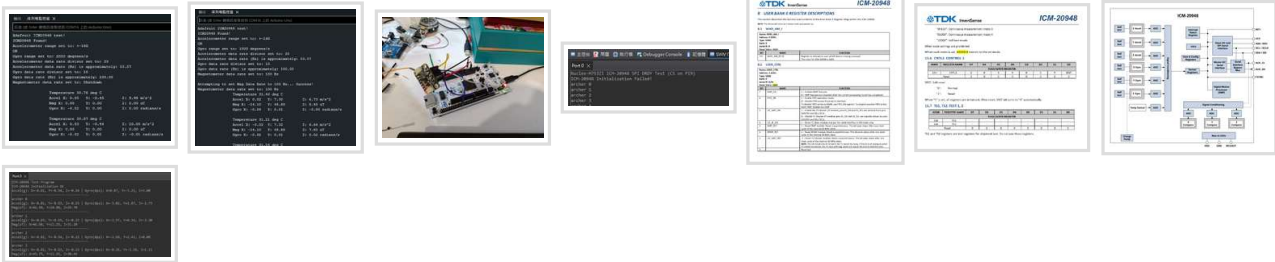
是由 劉 浩宇 於 2 個月 前加入, 於 8 天 前更新.

狀態:	新建立	開始日期:	2025-04-15
優先權:	正常	完成日期:	2025-04-17 (逾期 33 天)
被分派者:	-	完成百分比:	100%
		預估工時:	
		耗用工時:	39:30 小時

鎖定

檔案

clipboard-202505051752-atnqj.png (224 KB)	劉 浩宇, 2025-05-05 17:52
clipboard-202505051753-0ihie.png (45.7 KB)	劉 浩宇, 2025-05-05 17:53
clipboard-202505061720-0h9tn.png (2.12 MB)	劉 浩宇, 2025-05-06 17:20
clipboard-202505071807-rovji.png (12.5 KB)	劉 浩宇, 2025-05-07 18:07
clipboard-202505071809-nx6wi.png (130 KB)	劉 浩宇, 2025-05-07 18:09
clipboard-202505081746-4gqoi.png (65.2 KB)	劉 浩宇, 2025-05-08 17:46
clipboard-202505081801-zsqew.png (42.6 KB)	劉 浩宇, 2025-05-08 18:01
clipboard-202505091803-iw1gd.png (336 KB)	劉 浩宇, 2025-05-09 18:03



子任務

相關的議題清單

- 歷史
- 筆記
- 屬性變更
- 耗用工時

是由 劉 浩宇 於 15 天 前更新

- 檔案 [clipboard-202505051752-atnqj.png](#) 已新增
- 檔案 [clipboard-202505051753-0ihie.png](#) 已新增
- 完成百分比 從 0 變更為 30



ICM20948 連接測試(Arduino)

SPI

輸出 序列埠監控窗 X

訊息 (按 Enter 鍵將訊息發送到 COM16 上的 Arduino Uno)

```
Adafruit ICM20948 test!  
ICM20948 Found!  
Accelerometer range set to: +-16G  
OK  
Gyro range set to: 2000 degrees/s  
Accelerometer data rate divisor set to: 20  
Accelerometer data rate (Hz) is approximately: 53.57  
Gyro data rate divisor set to: 10  
Gyro data rate (Hz) is approximately: 100.00  
Magnetometer data rate set to: Shutdown  
  
Temperature 30.78 deg C  
Accel X: 0.05    Y: -0.45    Z: 9.98 m/s^2  
Mag X: 0.00     Y: 0.00     Z: 0.00 uT  
Gyro X: -0.02   Y: 0.00     Z: 0.00 radians/s  
  
Temperature 30.87 deg C  
Accel X: 0.03    Y: -0.44    Z: 10.00 m/s^2  
Mag X: 0.00     Y: 0.00     Z: 0.00 uT  
Gyro X: -0.02   Y: 0.01     Z: -0.01 radians/s
```

I2C

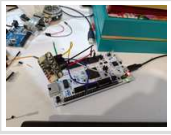
輸出 序列埠監控窗 X

訊息 (按 Enter 鍵將訊息發送到 COM16 上的 Arduino Uno)

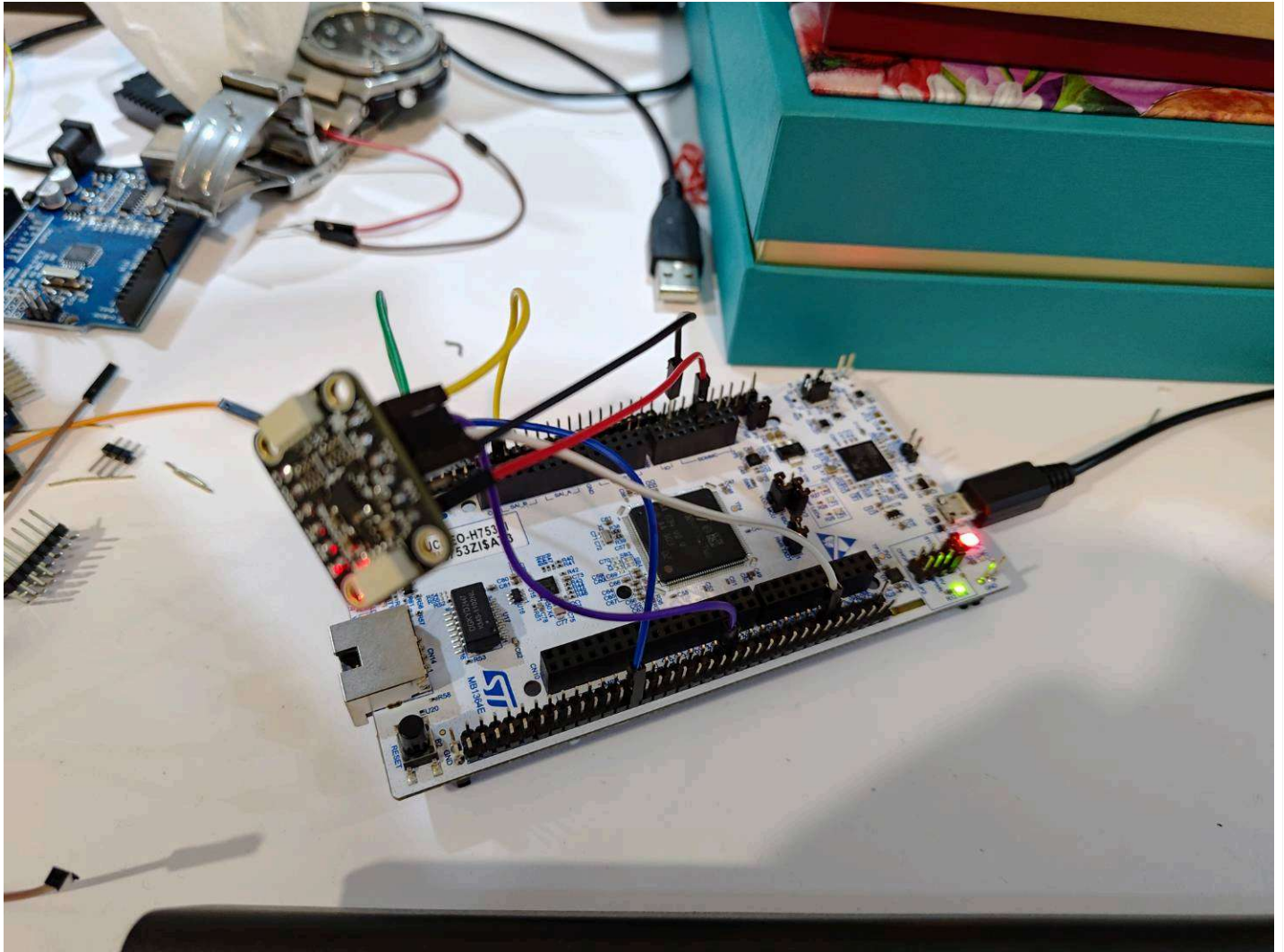
```
Adafruit ICM20948 test!  
ICM20948 Found!  
Accelerometer range set to: +-16G  
OK  
Gyro range set to: 1000 degrees/s  
Accelerometer data rate divisor set to: 20  
Accelerometer data rate (Hz) is approximately: 53.57  
Gyro data rate divisor set to: 10  
Gyro data rate (Hz) is approximately: 100.00  
Magnetometer data rate set to: 100 Hz  
  
Attempting to set Mag Data Rate to 100 Hz... Success!  
Magnetometer data rate set to: 100 Hz  
Temperature 31.40 deg C  
Accel X: 0.02    Y: 7.30    Z: 6.73 m/s^2  
Mag X: -14.10   Y: 48.60   Z: 8.40 uT  
Gyro X: -0.04   Y: 0.01    Z: -0.00 radians/s  
  
Temperature 31.21 deg C  
Accel X: -0.02   Y: 7.32    Z: 6.66 m/s^2  
Mag X: -14.10   Y: 48.60   Z: 7.65 uT  
Gyro X: -0.02   Y: 0.01    Z: 0.02 radians/s  
  
Temperature 31.54 deg C
```

是由 劉浩宇 於 14 天 前更新

- 檔案 clipboard-202505061720-0h9tn.png 已新增
- 追蹤標籤 從 會議 變更為 工程
- 完成百分比 從 30 變更為 50

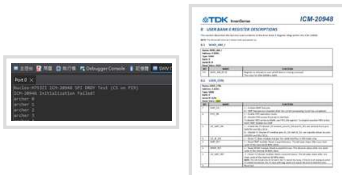


實作底層介面(ICM-20948)
程式撰寫中

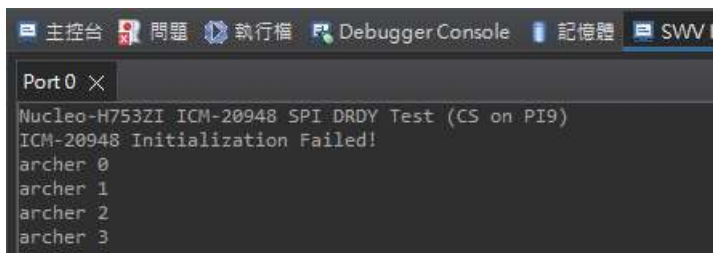


是由 劉浩宇 於 13 天 前更新

- 檔案 clipboard-202505071807-rovji.png '已新增
- 檔案 clipboard-202505071809-nx6wi.png 已新增
- 完成百分比 從 50 變更為 60



ICM209489程式DEBUG中(查詢REGISTER DESCRIPTIONS 的 function與內容)





ICM-20948

8 USER BANK 0 REGISTER DESCRIPTIONS

This section describes the function and contents of the User Bank 0 Register Map within the ICM-20948.

NOTE: The device will come up in sleep mode upon power-up.

8.1 WHO_AM_I

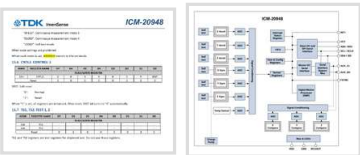
Name: WHO_AM_I Address: 0 (00h) Type: USR0 Bank: 0 Serial IF: R Reset Value: 0xEA		
BIT	NAME	FUNCTION
7:0	WHO_AM_I[7:0]	Register to indicate to user which device is being accessed. The value for ICM-20948 is 0xEA.

8.2 USER_CTRL

Name: USER_CTRL Address: 3 (03h) Type: USR0 Bank: 0 Serial IF: R/W Reset Value: 0x00		
BIT	NAME	FUNCTION
7	DMP_EN	1 – Enables DMP features. 0 – DMP features are disabled after the current processing round has completed.
6	FIFO_EN	1 – Enable FIFO operation mode. 0 – Disable FIFO access from serial interface. To disable FIFO writes by DMA, use FIFO_EN register. To disable possible FIFO writes from DMP, disable the DMP.
5	I2C_MST_EN	1 – Enable the I ² C Master I/F module; pins ES_DA and ES_SCL are isolated from pins SDA/SDI and SCL/ SCLK. 0 – Disable I ² C Master I/F module; pins ES_DA and ES_SCL are logically driven by pins SDA/SDI and SCL/ SCLK.
4	I2C_IF_DIS	1 – Reset I ² C Slave module and put the serial interface in SPI mode only.
3	DMP_RST	1 – Reset DMP module. Reset is asynchronous. This bit auto clears after one clock cycle of the internal 20 MHz clock.
2	SRAM_RST	1 – Reset SRAM module. Reset is asynchronous. This bit auto clears after one clock cycle of the internal 20 MHz clock.
1	I2C_MST_RST	1 – Reset I ² C Master module. Reset is asynchronous. This bit auto clears after one clock cycle of the internal 20 MHz clock. NOTE: This bit should only be set when the I ² C master has hung. If this bit is set during an active I ² C master transaction, the I ² C slave will hang, which will require the host to reset the slave.
0	-	Reserved.

是由 劉浩宇 於 12 天 前更新

- 檔案 clipboard-202505081746-4gqoi.png 已新增
- 檔案 clipboard-202505081801-zsqew.png 已新增





ICM-20948

"00110": Continuous measurement mode 3

"01000": Continuous measurement mode 4

"10000": Self-test mode

Other code settings are prohibited

When each mode is set, AK09916 transits to the set mode.

13.6 CNTL3: CONTROL 3

ADDR	REGISTER NAME	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
READ/WRITE REGISTER									
32H	CNTL3	0	0	0	0	0	0	0	SRST
Reset		0	0	0	0	0	0	0	0

SRST: Soft reset

"0": Normal

"1": Reset

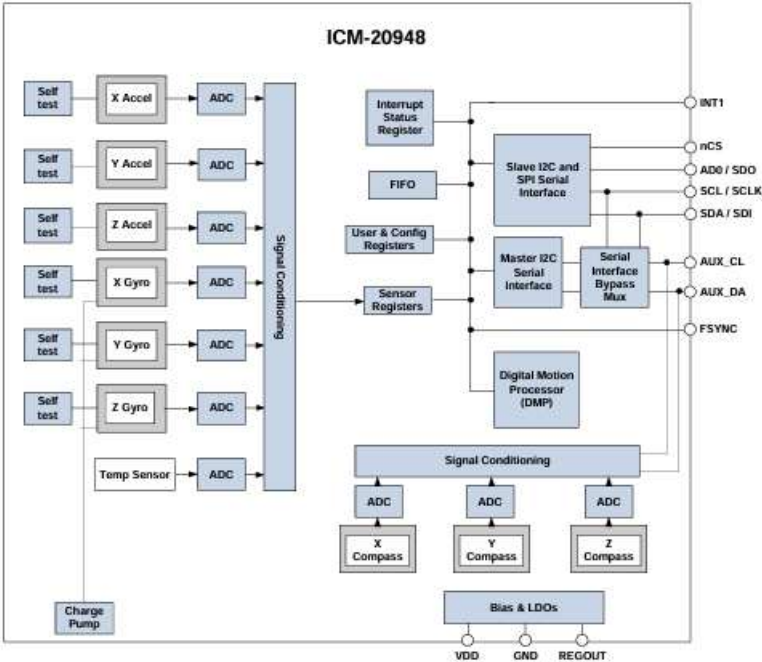
When "1" is set, all registers are initialized. After reset, SRST bit turns to "0" automatically.

13.7 TS1, TS2: TEST 1, 2

ADDR	REGISTER NAME	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
READ/WRITE REGISTER									
33H	TS1	-	-	-	-	-	-	-	-
34H	TS2	-	-	-	-	-	-	-	-
Reset		0	0	0	0	0	0	0	0

TS1 and TS2 registers are test registers for shipment test. Do not use these registers.

ICM-20948是一個多晶片模組 (MCM)，內部包含兩個晶片。一個晶片負責陀螺儀、加速度計和DMP功能，而另一個晶片則整合了磁力計 (型號為AK09916)。這種內部結構是導致在主介面使用SPI時，需要間接存取磁力計數據。主晶片 (陀螺儀/加速度計) 若透過SPI與主機MCU通訊，則無法直接透過此SPI介面與輔助I2C匯流排上的磁力計通訊。因此，ICM-20948主晶片必須扮演I2C主控的角色，從磁力計晶片讀取數據，然後再透過主SPI介面將這些數據提供給主機MCU。這相較於所有感測器共享同一SPI匯流排的單晶片方案，增加了一層操作上的複雜性。



是由 劉浩宇 於 11 天 前更新

- 檔案 clipboard-202505091803-iw1gd.png 已新增
- 完成百分比 從 70 變更為 100



成功初始化 ICM-20948 九軸運動追蹤感測器，並順利擷取加速度計、陀螺儀及磁力計三軸數據。

加速度計 (Accel(g))：成功讀取X、Y、Z三軸的線性加速度值。數據範例：X=-0.82 g, Y=-0.54 g, Z=-0.24 g。此數據有助於分析物體的線性運動狀態與傾斜角度。
陀螺儀 (Gyro(dps))：成功讀取X、Y、Z三軸的角速度值，單位為度/秒 (degrees per second)。數據範例：X=-0.07 dps, Y=-3.25 dps, Z=3.00 dps。此數據對於追蹤物體的旋轉姿態至關重要。

磁力計 (Mag(uT))：成功讀取X、Y、Z三軸的磁場強度值，單位為微特斯拉 (microtesla)。數據範例：X=46.50 uT, Y=-10.80 uT, Z=29.70 uT。此數據主要用於獲取方位指向（電子羅盤功能）。

Port 0 ✕

```
ICM-20948 Test Program
ICM-20948 Initialization OK
Accel(g): X=-0.82, Y=-0.54, Z=-0.24 | Gyro(dps): X=0.07, Y=-3.25, Z=3.00
-----
archer 0
Accel(g): X=-0.81, Y=-0.53, Z=-0.23 | Gyro(dps): X=-3.02, Y=2.87, Z=-2.73
Mag(uT): X=46.50, Y=10.80, Z=29.70
-----
archer 1
Accel(g): X=-0.83, Y=-0.55, Z=-0.23 | Gyro(dps): X=-2.57, Y=0.34, Z=-3.30
Mag(uT): X=46.50, Y=11.25, Z=31.20
-----
archer 2
Accel(g): X=-0.82, Y=-0.54, Z=-0.22 | Gyro(dps): X=-2.69, Y=2.43, Z=0.08
-----
archer 3
Accel(g): X=-0.82, Y=-0.53, Z=-0.23 | Gyro(dps): X=-0.25, Y=-1.28, Z=1.11
Mag(uT): X=45.75, Y=11.55, Z=30.45
```

是由 [劉 浩宇](#) 於 8 天 前更新

feat: 整合 ICM20948 驅動並更新專案配置

此次提交主要整合了 ICM20948 九軸感測器的驅動程式，並對主程式、標頭檔及 STM32CubeMX 設定進行了相應調整。

變更包含：

- 新增/修改 icm20948_driver.c 和 icm20948_driver.h。
- 修改 main.c 以實現 ICM20948 的初始化與數據讀取邏輯。
- 更新 main.h 中的相關定義。
- 更新 .ioc 檔案以反映硬體配置變更。
- 更新 程式碼模組化