**מוטיבציה:**

**תרגול זה נועד ל-רענון/למידה על בקרי STM, עבור חברי צוות תקשורת ובקרה , בקבוצת הרכב BGR.**

**התרגול מדמה חלקית את התנהלות מערכת ה-DBW ברכב ומקנה ידע עבור המשך לפרויקטים אחרים.**

**התרגול יעסוק בנושאים הבאים :**

**0) נוהל שליחת הודעות בקצב מוגדר, שימוש ב .Basic Timer (Peripheral:TIM6)**

**1) תקשורת בין בקרים באמצעות פרוטוקול CANBUS לפי שיטת Interrupts . (Peripheral:CAN)**

**2) דגימות אנאלוגיות לפי שיטת Polling. ((Peripheral:ADC**

**3) יצירת הדפסים ושידורם כמו למשל sprintf. (Peripheral:UART)**

**4) שימוש ברגלי GPIO כמו למשל נורות ולחצנים. Peripheral:GPIO))**

**פרויקט:**

**רשימת רכיבים:**

**בקר Master – STM32F446RE**

**בקר Slave - STM32F303K8**

**Transceiver x2**

**CANBUS ANALYZER (כולל בו 2 ג׳מפרים – לא להוציא)**

**נגד משתנה 2x (Analog)**

**LED x4**

**מטריצה**

**ג׳מפרים – עבור Master:**

**2 זכר-נקבה עבור CAN\_Tx & CAN\_Rx.**

**2 זכר-נקבה לכיוון Vdd & Gnd מקומי.**

**4 זכר-נקבה לכיוון הפוטנציאל הגבוה של הלדים.**

**עבור Slave:**

**2 זכר-נקבה עבור CAN\_Tx & CAN\_Rx.**

**2 זכר-נקבה לכיוון Vdd & GND מקומי.**

**2 זכר-נקבה לכיוון הרגל האמצעית של רכיב הANALOG.**

**עבור Transceiver :**

**1 זכר-זכר עבור CAN\_H & CAN\_H.**

**1 זכר-זכר עבור CAN\_L & CAN\_L.**

**2 זכר-זכר מ-3v3 לכיוון Vdd מקומי.**

**2 זכר-זכר מ-GND לכיוון GND מקומי.**

**עבור ANALOG :**

**2 זכר-זכר מ-פוטנציאל גבוה לכיוון Vdd מקומי.**

**2 זכר-זכר מ-פוטנציאל נמוך לכיוון GND מקומי.**

**עבור LED:**

**4 זכר-זכר מהפוטנציאל הנמוך של הLED לGND מקומי.**

**הערה חשובה: אם אתם משתמשים במטריצה אחת לכל הרכיבים , מספיק להוציא Vdd ו-GND מבקר אחד. במידה ואתם משתמשים ב Vdd ו-GND משני הבקרים , נא לא לקצר רגליים  GND-GND ו3v3-3v3 .**

**Software:**

**CubeMX**

**Eclipse(sw4stm43)/CubeIDE**

**CAN BUS Analyzer – Only for WINDOWS**

**סכמה:**

CANBUS ANALYZER

Master

Matrix

Matrix

Button: start

Button: reset

Matrix

LED #1

LED #2

LED #3

LED #4

ANALOG #1

ANALOG #1

Transceivers

Slave

**דיאגרמת בלוקים:**

Slave : in a while loop

Get sample from CH1

Get sample from CH2

Print “CH1 : %value”

Print “CH2 : %value”

Delay of 250 ms

Master: in a while loop

Waiting for the button

Connect both Controllers to a power source

Press EXT button:  
start DRR -

Data Request Routine

Message delivered to CANBUS line

Interrupt -  
each interrupt will send a remote massage with one of four addresses -0x125/0x134/0x187/0x269

(See example in next page)

Master: Start Basic Timer -Interrupt every 1 sec

Slave :

For each remote massage the slave receive ,it sends back a data massage from analog ch1 and ch2

For address 0x125 - sends back 0x236 with data

For address 0x134 - sends back 0x297 with data

For address 0x187 - sends back 0x305 with data

For address 0x269 - sends back 0x418 with data

Print “massage transmitted”

Slave :

Filtering massages

By addresses

If received massage

Toggle internal led and print “massage receive”

Message delivered to CANBUS line

Master :

If received a massage ,toggle internal LED and send Data message 0x100 with ch1 and ch2 data

Master :

Filtering massages

By addresses

Master :

Analyzing data:

CH1:

0 < value < 200 – reset both LED1 and LED2

200 < value < 500 - set LED1 only

500 < value < 800 – set both LED1 and LED2

800 < value – both LEDS blink in 100ms

Same for CH2 with LED3 and LED4

**דוגמא לקריאת הודעה בקו דרך הcanbus analyzer:**

**Graphical user interface, application, table

Description automatically generated**

**דרישות מערכת:**

**מאסטר – קצב שעון 180Mhz.**

**סלייב – קצב שעון 64Mhz.**

**קצב שידור הודעת קאנבס – 1mbps.**

**בייסיק טיימר אינטרפט – כל 1sec. (כל 1sec המאסטר שולח הודעה עם כתובת שונה לקו)**

**זמן המתנה בין סבב דגימותch1+ch2 - 200ms. (כלומר דוגמים ch1 +ch2 מוציאים פרינט ואז מחכים)**

**קצב דגימת ADC- 38400 bit rate.**

**קונפיגורציה בCube MX:**

**Diagram, schematic

Description automatically generatedGraphical user interface, waterfall chart

Description automatically generatedGraphical user interface, application

Description automatically generatedעבור המאסטר –**

**Graphical user interface, text, application

Description automatically generatedDiagram

Description automatically generatedGraphical user interface, text, application

Description automatically generatedChart, waterfall chart

Description automatically generatedעבור הסלייב -**