

דו"ח מכין, מעבדה מס' 3 – GPIO (Input & Outputs)

הוראות עבודה במעבדה:

השלט הבא נמצא בכל עמדה בכיתת המעבדה 204/33, סעיף B רלוונטי החל מניסוי מספר 3 ואילך.

A. סדר פעולות בסיום העבודה:

- (1) ביצוע shut down מלא למחשב.
- (2) כיבוי מכשירי המדידה.

B. במידה והתקבלה בחלון סביבת IAR אחת ההודעות:

“Failed to initialize”

“Communication error”

נתק למשך 5 שניות את החיבור בין שני כבלי ה-USB (מאחורי ערכת הפיתוח של MSP430).

חומר עזר:

- ספר מעבדה MSP430x4xx user guide עמודים: 407-414 (ללא עמודים 411,412)
- Tutorial 3 (חומר כתוב + וידאו).

A. חלק תיאורטי:

1. רשום את תפקידם של הרגיסטרים $PxDIR$, $PxSEL$, $PxIN$, $PxOUT$
2. לאחר ביצוע RESET לבקר מהו מצב ברירת המחדל של הפורטים ומדוע?
3. רשום את השלבים לצורך קינפוג PORT9 למצב I/O, כאשר מבואות בעלי אנדקס זוגי במצב output ומבואות בעלי אנדקס אי-זוגי במצב input.
4. כדי לייצר במוצא של פורט כלשהו גל ריבועי במחזור של 1ms, כמה מחזורי שעון MCLK נדרשים להשהיה עבור חלק של '1' באות הריבועי? נמק תשובתך

B. חלק מעשי – כתיבת תוכנית באסמבלי:

נסמן את הערך הבינארי בארבעת המתגים SW3, SW2, SW1, SW0 כמספר בינארי SWstate בגודל 4 סיביות. נדרש לכתוב תוכנית באסמבלי המבצעת אחת מתוך ארבע פעולות, בהתאם לערך המספר SWstate.

את ארבעת המתגים SW3, SW2, SW1, SW0 נחבר לארבעת רגלי הבקר P1.0 – P1.3

את LEDs_A נחבר ל-PORT9 ואת LEDs_B נחבר ל-PORT10 (במצב של PORT PB).

- כאשר ערך $SWstate=0x01$:

יש להציג על גבי 16 הLEDים ספירה בינארית כלפי מעלה החל מערך 0 עד לערך 0xFFFF. הספירה תהיה מחזורית עם השהיה בין ערכי הספירה של 0.5sec.

- כאשר ערך $SWstate=0x02$:

יש להדליק לד אחד מתוך 16 הLEDים באינדקסים 0 עד 9 לפי ספרות עוקבות של תעודות הזהות. אינדקסים 0-7 מתייחסים ל-LEDs A ואינדקסים 8,9 הם אינדקסים 0,1 של LEDs B נאחסן במחרוזת את שני מספרי תעודת זהות ID1, ID2 בצורה משורשרת. השהיה נדרשת בין ההדלקות תהיה של 0.5sec.

- כאשר ערך $SWstate=0x04$:
נדרש להוציא מרגל P7.0 אות ריבועי בתדר של 1kHz
- עבור שאר הערכים של $SWstate$:
הבקר מכבה את הלדים ולאחר מכן לא מבצע כלום.

הערה חשובה:

לבדיקת המתגים והלדים בערכת הפיתוח MSP430 שבמעבדה, ניתן להריץ את אחת מהתוכניות לדוגמה של ניסוי מס' 3.

C. הבהרות:

- נדרש לארגן את הקוד בצורה מסודרת בשני קבצים ולהפריד בין קובצי המקור של הרוטינות והתוכנית הראשית (main).

- ערך תדר ברירת המחדל של שעון MCLK הוא:

$$f_{MCLK} = 32 \cdot 32768 = 2^{20} = 1,048,576 \text{ Hz} \rightarrow T_{MCLK} = \frac{1}{2^{20}} \approx 0.954 \mu\text{sec}$$

צורת הגשה דוח מכין:

- הגשת מטלת דוח מכין תיעשה ע"י העלאה למודל של תיקיית zip מהצורה **id1_id2.zip** (כאשר $id1 < id2$), רק הסטודנט עם הת"ז id1 מעלה את הקבצים למודל.
- התיקיה תכיל את שני הפרטים הבאים בלבד:
✓ קובץ pre_labx.pdf – מכיל תשובות לחלק תיאורטי דו"ח מכין
✓ תיקייה בשם IAR - מכילה את **קובצי המקור בלבד** (קבצים עם סיומת *.s43) של מטלה מעשית דוח מכין.

צורת הגשה דוח מסכם:

- הגשת מטלת דוח מכין תיעשה ע"י העלאה למודל של תיקיית zip מהצורה **id1_id2.zip** (כאשר $id1 < id2$), רק הסטודנט עם הת"ז id1 מעלה את הקבצים למודל.
- התיקיה תכיל את שני הפרטים הבאים בלבד:
✓ קובץ final_labx.pdf – מכיל תיאור והסבר לדרך הפתרון של מטלת זמן אמת.
✓ תיקייה בשם IAR - מכילה את **קובצי המקור בלבד** (קבצים עם סיומת *.s43) של מטלת זמן אמת.

בהצלחה.