

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

חומר עזר:

- ספר מעבדה MSP430x4xx user guide עמודים: 407-414 (ללא עמודים 411,412)
- Tutorial 3 (חומר כתוב + וידאו).
- חומר עזר עבור ערכת פיתוח אישית במודל הנמצא תחת לשונית "Personal Evaluation Kit"

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 נדרש לביצוע – כתיבת תוכנית באסמבלי (דרישה המתאימה לערכת הפיתוח האישית):

- 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 נחבר ל- PORT2 .
- כאשר ערך $SWstate=0x01$: יש להציג על גבי 8 הLEDים ספירה בינארית כלפי מעלה החל מערך 0 עד לערך 0xFF. הספירה תהיה מחזורית עם השהיה בין ערכי הספירה של 1sec
 - כאשר ערך $SWstate=0x02$: יש להציג על גבי 8 הLEDים ספירה בינארית כלפי מטה החל מערך 0xFF עד לערך 0. הספירה תהיה מחזורית עם השהיה בין ערכי הספירה של 1sec
 - כאשר ערך $SWstate=0x04$: יש להדליק את מערך הLEDים בצורה טורית לפי ערך של שמונה ספרות LSB של תעודות הזהות ID1, ID2 ספרה אחר ספרה בצורה עוקבת. השהיה נדרשת בין ההדלקות תהיה של 1sec
 - עבור שאר הערכים של SWstate : הבקר מכבה את הLEDים ולאחר מכן לא מבצע כלום.

C. חלק מעשי לא לביצוע – כתיבת תוכנית באסמבלי (דרישה המתאימה לערכת הפיתוח במעבדה):

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 P1.3 – P1.0

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 1sec

- כאשר ערך SWstate=0x02 :

יש להציג על גבי 16 הLEDים ספירה בינארית כלפי מטה החל מערך 0xFFFF עד לערך 0. הספירה תהיה מחזורית עם השהיה בין ערכי הספירה של 1sec

- כאשר ערך SWstate=0x04 :

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 של LEDs B. נאחסן במחרוזת את שני מספרי תעודת זהות ID1, ID2 בצורה משורשרת. השהייה נדרשת בין ההדלקות תהיה של 1sec

- עבור שאר הערכים של SWstate :

הבקר מכבה את הLEDים ולאחר מכן לא מבצע כלום.

D. 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.
- התיקייה תכיל את שני הפרטים הבאים בלבד:
- ✓ **קובץ final_lab.x.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.