



קובץ הכנה ניסוי מעבדה מס' 3

Tutorial 3.2 – Key-Pad

מעבדת מיקרומחשבים – המחלקה להנדסת חשמל ומחשבים

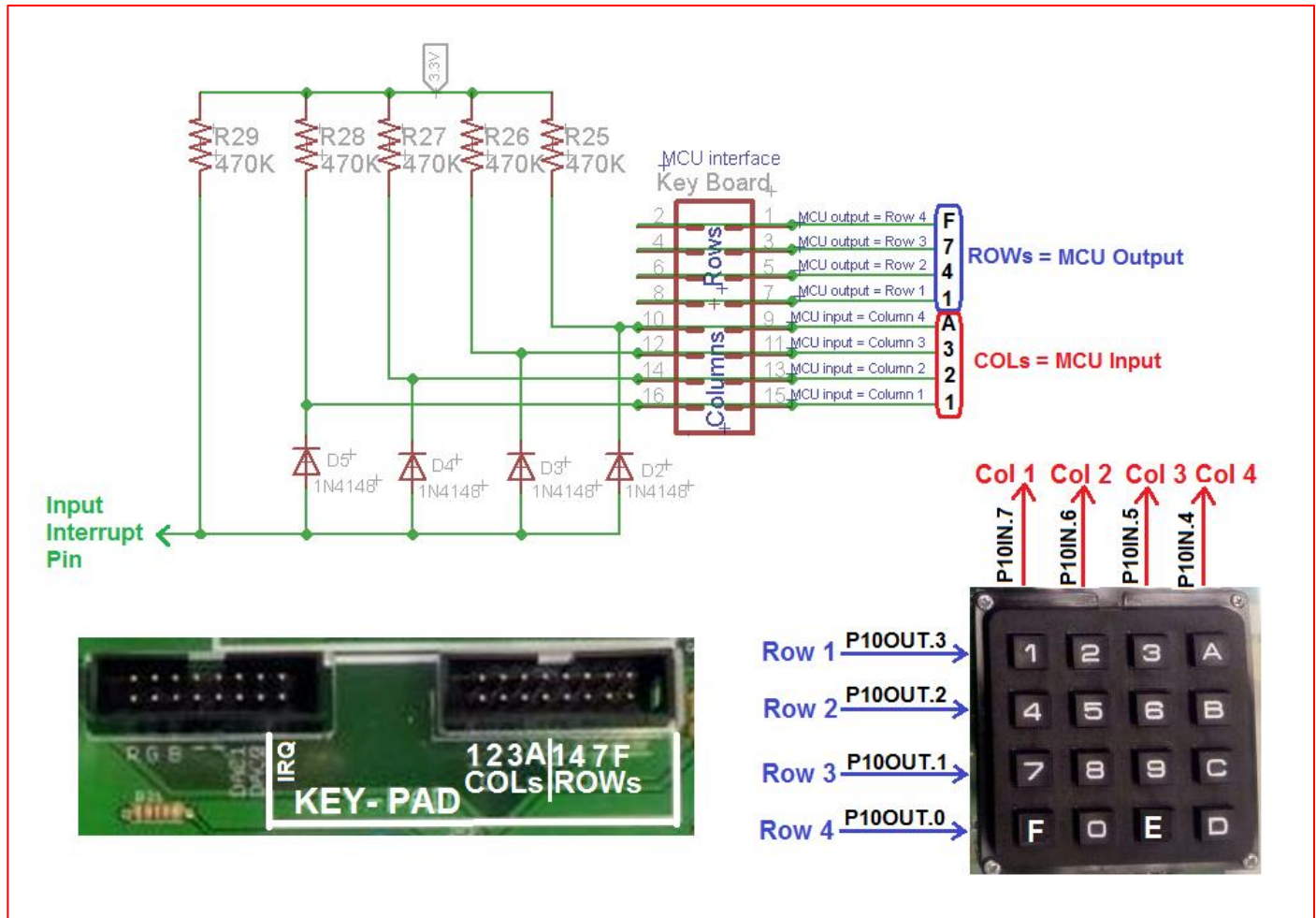
מס' קורס - 361.1.3353

כתיבה ועריכה: חנן ריבוא

מהדורה 1 – שנה"ל תשע"ו

A. שימוש ב- Keypad (לוח מקשים) – מימוש בשיטת '0' הרץ:

לכרטיס הבקר (לוח עליו יושב הבקר) מחובר לוח מקשים כמתואר בתמונה הבאה ומשמש כ- input לבקר. בכל לחיצה על אחד המקשים אנו מקצרים (יוצרים חיבור פיזי) בין שורה לעמודה (קצר בין 2 נקודות). למשל, בלחיצה על 5 אנו מקצרים בין שורה 2 לעמודה 2. מבחינה חומרתית הפעלה וחיבור לוח המקשים לכרטיס הבקר מתבצע לפי הסכימה הבאה.



הסבר:

נחבר לדוגמה את PORT10 למטריצת הלחצנים כמתואר באיור.

ב- PORT10 הרגליים P10.0 – P10.3 משמשות output לבקר (הבקר כותב אליהם ערכים – לרגיסטר P10OUT). הרגליים P10.4 – P10.7 משמשות input לבקר (הבקר קורא מהם ערכים – מרגיסטר P10IN). כאשר אף מקש אינו לחוץ ערכי הרגליים P10.4 – P10.7 הוא '1' לוגי. בלחיצה על מקש שלרגל העמודה שלו נכתוב '0' לוגי הערך שנקרא בשורה שלו יהיה גם כן '0' לוגי. למשל אם נכתוב '0' לוגי לרגל P10.2 (P10OUT.2) ונלחץ על 6 ערך רגל P10.5 (P10IN.5) ירד ל- '0' לוגי.

לצורך תפעול לוח המקשים, נכתוב בצורה טורית סיבובית '0' לוגי לרגליים P10.0 – P10.3 (כאשר בכל פעם רק רגל אחת ב- '0' לוגי והשאר ב- '1' לוגי, לכן שיטה זו נקראת 0 רץ) ובכל פעם נבדוק את ערכי הרגליים P10.4 – P10.7 (רגל שיוורדת ל- '0' לוגי אומרת איזה לחצן נלחץ, מאחר ונוצרת הצלבה בין שורה לעמודה וקשר זה הוא חד-חד ערכי ללחיצה) כדי לדעת איזה לחצן נלחץ. הבקר עובד בתדר גבוה יחסית לזמן שלוקח ללחוץ על מקש, כך שגילוי לחיצה פשוט עבור הבקר. נזכיר שבדומה לטיפול בלחצן רגיל (שראינו קודם) מבחינת debounce, ישנה השהייה המיועדת לכך ומיקומה לאחר גילוי לחיצת מקש.

B. פסיאודו קוד לצורך תפעול לוח המקשים:

```
P10DIR = 0x0f;           //Key Board ports, p10.0-p10.3=output, p10.4-p10.7=input
P10OUT = 0x00;

while(1){
    KB = 'K';
    P10OUT = 0x0E;
    if ( ( P10IN & 0x10 ) == 0 )    KB = 'D';
    else if ( ( P10IN & 0x20 ) == 0 )    KB = 'E';
    else if ( ( P10IN & 0x40 ) == 0 )    KB = '0';
    else if ( ( P10IN & 0x80 ) == 0 )    KB = 'F';

    P10OUT = 0x0D;
    if ( ( P10IN & 0x10 ) == 0 )    KB = 'C';
    else if ( ( P10IN & 0x20 ) == 0 )    KB = '9';
    else if ( ( P10IN & 0x40 ) == 0 )    KB = '8';
    else if ( ( P10IN & 0x80 ) == 0 )    KB = '7';

    P10OUT = 0x0B;
    if ( ( P10IN & 0x10 ) == 0 )    KB = 'B';
    else if ( ( P10IN & 0x20 ) == 0 )    KB = '6';
    else if ( ( P10IN & 0x40 ) == 0 )    KB = '5';
    else if ( ( P10IN & 0x80 ) == 0 )    KB = '4';

    P10OUT = 0x07;
    if ( ( P10IN & 0x10 ) == 0 )    KB = 'A';
    else if ( ( P10IN & 0x20 ) == 0 )    KB = '3';
    else if ( ( P10IN & 0x40 ) == 0 )    KB = '2';
    else if ( ( P10IN & 0x80 ) == 0 )    KB = '1';

    if ( KB != 'K' ){
        P10OUT=KB;           //send byte to leds
        for(j=1000;j>0;j--); // Delay
    }
}
```

C. עבודה עם ה Key-Pad בשימוש פסיקה:

שימוש נכון ב Key-Pad מתבצע בעזרת פסיקה בלבד.
בפאנל ערכת המעבדה באזור של Key-Pad ישנה רגל בשם IRQ המסומנת באדום בצלמית הבאה.

חיבור לרגל פסיקה



במצב הרגיל, המתח ברגל זו הוא '1' (הרגל מחוברת במבנה pull-up).
כדי לגרום למתח ברגל זו לרדת ל- '0' במקרה של לחיצה על מקש כלשהוא, יש צורך לכתוב '0' לארבע השורות Row1-Row4 (בדוגמה לעיל P10OUT=0x00). בצורה זו נוכל להשתמש ב Key-Pad בשימוש פסיקה, כאשר רוטינת ה Key-Pad תיקרא מתוך ISR של פסיקת input (רגל מ PORT1/PORT2 אליו מחוברת רגל IRQ) אשר תתבצע פעם אחת לכל הקשת מקש ב Key-Pad. לכן במצב זה, מהקוד בסעיף B ניתן להוריד את הלולאה האינסופית העוטפת את הקוד, המתאים לעבודה בשימוש palling (צורת שימוש ב Key-Pad שאינה יעילה).
חשוב לזכור שלפני reti (יציאה מה- ISR של פסיקת ה- input), עלינו לכתוב '0' לארבע השורות Row1-Row4 (כדי להכינה לפסיקה עבור הלחיצה הבאה) ולאפס את דגל הפסיקה המתאים.