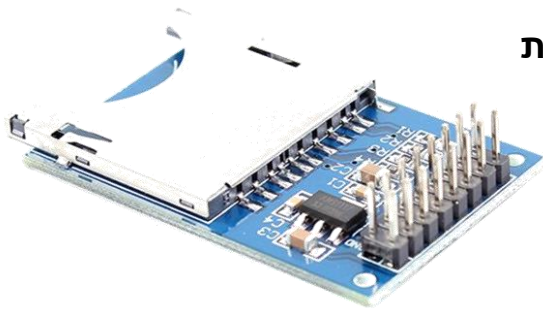


עבודה עם כרטיס זיכרון SD

דף משימות



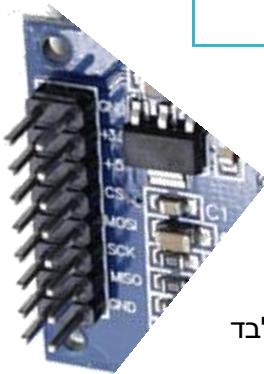
ציוד נדרש:

- ערכת פיתוח
- לשם בדיקה ניתן לבחור בין:
 - מחשב נייד עם חריץ קורא כרטיסי זיכרון
 - מחשב נייד עם קורא כרטיסים חיצוני
 - מחשב נייד עם מתאם USB-SD
 - מתאם microSD-SD + טלפון נייד

מהלך הניסוי

1. בניסוי זה נכתוב ונקראה נתונים מכרטיסי זיכרון חיצוני מסוג SD אותו נחבר לבקר דרך מודול ייעודי חיצוני.
2. וודאו שערכת הפיתוח לא מחוברת למתח: שני חיבורי ה USB שלה מנותקים ולא דולק שום לד על הכרטיס.
3. ניתן לחבר את המודול של הכרטיס SD לערכת הפיתוח **רק** באופן המתואר בטבלה הבאה:

שם	CS	CLK / MSK / SCK	MISO	MOSI	שימוש
SPI1	E1	A5	A6	A7	חיישן תאוצה
SPI2	B12	B13	B14	B15	כרטיס SD
SPI3	A15=CS, D1=INT	C10	C11	C12	Ethernet



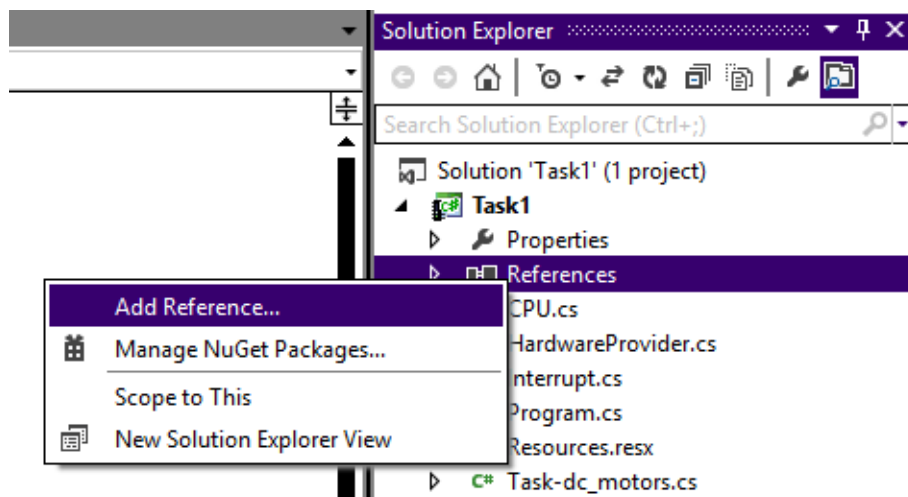
4. לגבי הספקת המתח למודול, ניתן לעשות זאת בשני אופנים:
 - a. לספק מתח של 5V שיעבור הורדה וייצוב פנימי בתוך המודול
 - b. לספק מתח של 3V שישמש את המודול ישירות ללא צורך בהנחתה.
 - c. חשוב: אין לחבר את שני הפינים, אלא לבחור **באחת** מהאפשרויות בלבד

5. נסכם את החיבורים הנדרשים בטבלה:

שם הפין במודול SD	שם הפין בכרטיס הבקר	הערות
GND	GND	
3.3	3V	לבחור חיבור אחד בלבד מבין השניים
5V	5V	לבחור חיבור אחד בלבד מבין השניים
SDCS	PB12	
MOSI	PB15	
SCK	PB13	
MISO	PB14	
GND	–	לא מחובר

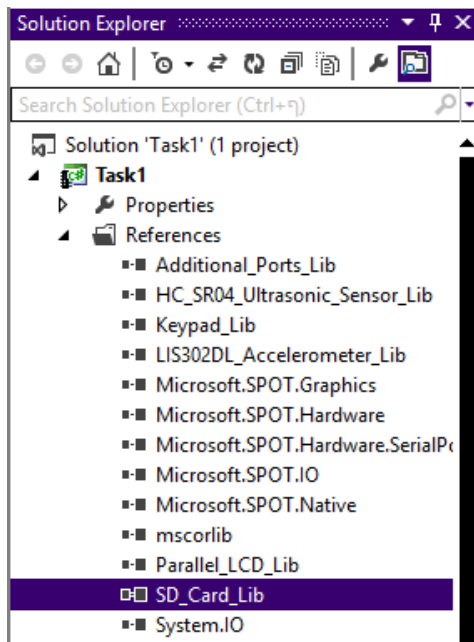
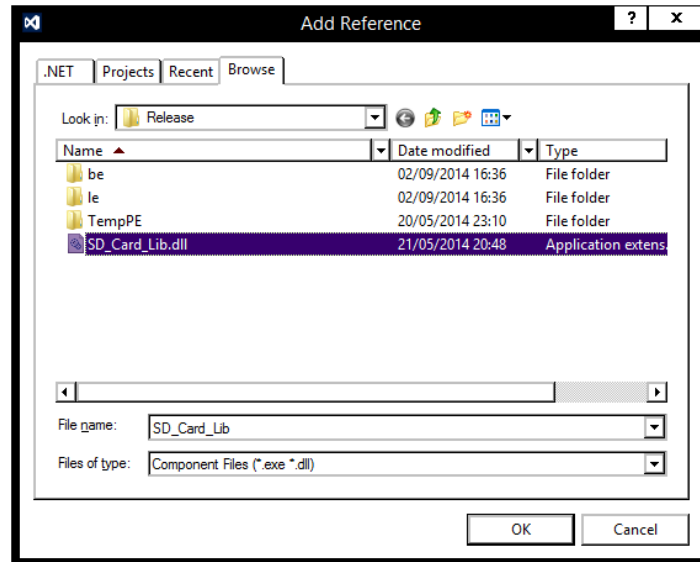
6. הכניסו את כרטיס הזיכרון לתוך המודול.
7. חברו את הבקר למחשב ע"י שני חיבורי ה USB.
8. נפעיל את Visual Studio ונפתח פרויקט חדש לעבודה עם הבקר.
9. בכדי שנוכל לתקשר עם המודול של הכרטיס, נוח להשתמש במחלקה בנויה הייעודית לכך. לשם כך, עלינו להכיר מחלקה זאת לסביבת פיתוח ע"י הכללת הקבצים שלה בתוך הפרויקט. ניתן לעשות זאת באופן הבא:

א. נלחץ עם המקש הימני של העכבר על References שבחלונית ה Solution Explorer שבצדו הימני של חלון ה Visual Studio כמתואר באיור:



ב. בתפריט שתפתח נבחר את האפשרות העליונה Add References...

ג. בחלון שיפתח נבחר את בלשונית Browse ובה נגיע לתיקיית הספריות (בדרך כלל זאת תיקיה בשם Libs בתיקיית Projects של Visual Studio). נסמן את הקובץ של כרטיס ה SD ונלחץ על הכפתור OK שבתחתית החלונית.



10. בחלונית Solution Explorer נוכל לראות שההרחבה התווספה בהצלחה:

11. נוסף את ההרחבה גם ל using בתוך הקוד שבקובץ Program.cs של הפרויקט:

```
using System;  
using Microsoft.SPOT;  
using Microsoft.SPOT.Hardware;  
using STM32;  
using System.Threading;  
using System.Text;  
using SD_Card_Lib;
```

12. בכדי להתחיל לעבוד עם הכרטיס זיכרון כל שנדרש הוא להשתמש בפונקציית הקריאה או הכתיבה אליו. בכדי לכתוב את המילים "It is easy" לקובץ טקסט בשם MyFile.txt נשתמש בפקודה:

```
SD_Card.WriteLine("It is easy", " MyFile.txt");
```

13. באותה הקלות ניתן גם לקרוא את הקובץ ולמשל להציגו בחלונית ה Output של סביבת הפיתוח Visual Studio:

```
Debug.Print(SD_Card.ReadToEnd("MyFile.txt"));
```

14. נסיים את התוכנית בלולאה אינסופית:

```
Thread.Sleep(-1);
```

15. בסה"כ קיבלנו את התוכנית הבאה:

```
using System;
using Microsoft.SPOT;
using Microsoft.SPOT.Hardware;
using STM32;
using System.Threading;
using System.Text;
using SD_Card_Lib;

namespace Task1
{
    public class Program
    {
        public static void Main()
        {
            SD_Card.WriteLine("It is easy", " MyFile.txt ");
            Debug.Print(SD_Card.ReadToEnd("MyFile.txt"));
            Thread.Sleep(-1);
        }
    }
}
```

16. נצרוב את התוכנה לבקר ע"י לחיצה עם העכבר על בלחצן Start שבסרגל הפקודות.

17. לאחר הצריבה של התוכנית, בחלונות ה Output של Visual Studio יוצג הטקסט שכתבנו אל כרטיס הזיכרון וקראנו בחזרה.

משימות

משימה 1: "קופסה שחורה" של המטוס

כתבו תוכנית שתפעיל את מערכת התיעוד האוטומטי של המטוס ע"פ המאפיינים הבאים:

- א. המערכת תתעד את התאוצות של המטוס בשלושת הצירים.
- ב. המערכת תתעד את הזוויות בהן נמצא כלי הטייס יחסית לאופק.
- ג. המערכת תרשום את נתוני הטיסה בכרטיס SD כל 2 שניות בדיוק.
- ד. כחיווי על הפעילות התקינה, המערכת תהבהב על לד ירוק כל חצי שניה.
- ה. במקרה של תעונה (לחיצה על הלחצן הכחול בכרטיס):
 - a. המערכת תפסיק את הרישום של התאוצות והזוויות
 - b. תפסיק את הבהוב הלד הירוק
 - c. תשדר אחת לדקה את אות האיתור המסומן ע"י הדלקה של לד אדום למשך שניה.
- ו. לאחר מציאת הקופסה השחורה ע"י צוות החילוץ וחיבורה לציוד משיכת הנתונים (לחיצה נוספת על הלחצן הכחול) היא תעביר את כל המידע שנשמר בתוכה ותדפיס אותו בחלונת ה Output.
- ז. לחיצה שלישית על הלחצן הכחול תסמל את ההתקנה מחדש של הקופסה השחורה במטוס אחר ופעולתה תתחיל מחדש.

משימה 2: שעון – נגן מוסיקה

במשימה זאת, נכתוב תוכנית שתפעיל את נגן המוסיקה המתלבש כשעון על היד. הדרישות מהמוצר הן:

- א. בהפעלתה, המערכת תקראה את הקובץ song1.txt שהועתק מראש לכרטיס ה SD.
- ב. הקובץ מורכב משמות התווים ואורכם במילי שניות. התווים מופרדים בניהם ע"י סימן רווח " ". בין שם התוו לאורכו מופיע סימן "-" . לדוגמא:
E5-400 D#6-250 A6-320 ... i
- ג. המערכת תפענח את הרשום בקובץ ותשמיע את התווים לפי הסדר

ד. לנוחיותכם, מצורפת טבלת התדרים של התווים:

Note	Hz	Note	Hz	Note	Hz	Note	Hz	Note	Hz	Note	Hz	Note	Hz
C1	32.7	C2	65.4	C3	130.8	C4	261.6	C5	523.3	C6	1046.5	C7	2093.0
C#1	34.6	C#2	69.3	C#3	138.6	C#4	277.2	C#5	554.4	C#6	1108.7	C#7	2217.5
D1	36.7	D2	73.4	D3	146.8	D4	293.7	D5	587.3	D6	1174.7	D7	2349.3
D#1	38.9	D#2	77.8	D#3	155.6	D#4	311.1	D#5	622.3	D#6	1244.5	D#7	2489.0
E1	41.2	E2	82.4	E3	164.8	E4	329.6	E5	659.3	E6	1318.5	E7	2637.0
F1	43.7	F2	87.3	F3	174.6	F4	349.2	F5	698.5	F6	1396.9	F7	2793.8
F#1	46.2	F#2	92.5	F#3	185.0	F#4	370.0	F#5	740.0	F#6	1480.0	F#7	2960.0
G1	49.0	G2	98.0	G3	196.0	G4	392.0	G5	784.0	G6	1568.0	G7	3136.0
G#1	51.9	G#2	103.8	G#3	207.7	G#4	415.3	G#5	830.6	G#6	1661.2	G#7	3322.4
A1	55.0	A2	110.0	A3	220.0	A4	440.0	A5	880.0	A6	1760.0	A7	3520.0
A#1	58.3	A#2	116.5	A#3	233.1	A#4	466.2	A#5	932.3	A#6	1864.7	A#7	3729.3
B1	61.7	B2	123.5	B3	246.9	B4	493.9	B5	987.8	B6	1975.5	B7	3951.1

- ה. את המנגינה ניתן לשמוע בחיבור רמקול לפין אתו החלטתם לעבוד בכרטיס.
 ו. עצירת הנגינה מתבצעת ע"י מנוחה מוחלטת של הנגן במשך דקה.
 ז. למתקדמים: ממשו את המעבר לשיר הבא (קובץ song2.txt וכו') ע"י הרמת יד.
 ח. ניתן להוסיף פונקציות נוספות לפי רעות עינכם.
- רמז:** השתמשו בפונקציית split(...) אותה ניתן להפעיל על משתנה מטיפוס string.

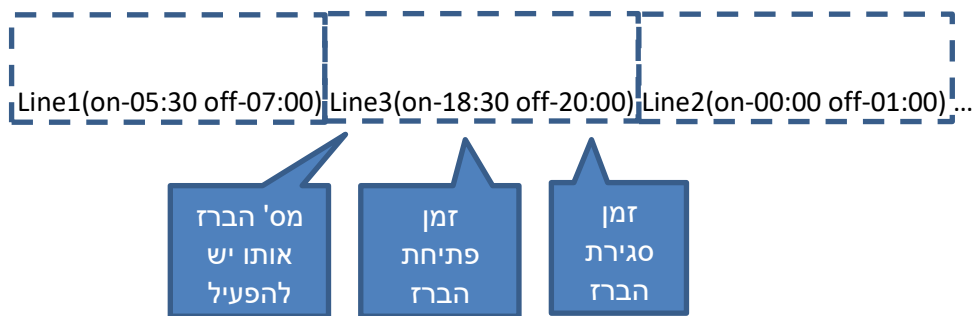
משימה 3: בקר השקיה

בכדי לאפשר לבקר השקיה לעבוד גם לאחר הפסקת חשמל ולהקל על התכנות שלו, הוחלט לכתוב את תוכנות ההשקיה שלו על כרטיס SD. כתוב תוכנה שתפעיל את הבקר ע"פ המאפיינים הבאים:

a. עם הפעלתו, הבקר קוראה את הקובץ programs.txt בו מאוחסנות תוכניות ההשקיה.

b. במידה והקריאה לא הצליחה, הבקר יבהב לד אדום. אם הקריאה הצליחה, יבהב לד ירוק למשך 2 שניות.

c. קובץ תוכניות השקיה מורכב באופן הבא:



d. הבקר יתעורר מדי דקה ויבדוק (ע"פ השעה המדויקת) האם הגיע הזמן לפתוח או לסגור את אחד הברזים.

e. ישנם 4 ברזים אותם הבקר פותח וסוגר. כל ברז מסומל ע"י לד בצבע אחר על כרטיס הפיתוח. ברז סגור = לד כבוי. ברז פתוח = לד דלוק.

רמז: השתמשו בפונקציית split(...) אותה ניתן להפעיל על משתנה מטיפוס string.

בהצלחה!