בית ספר סולם צור (סמל בית ספר)

**חממה הידרופונית חכמה**

פרויקט גמר במגמת הנדסת אלקטרוניקה ומחשבים בהתמחות מערכות אלקטרוניות

בחלופה:

סמל שאלון:

מאת: נוה ששוני

מספר תעודת זהות: 324835123

בהנחיית: אדי רוזנבאום וויקי סיגלר

שנה"ל תשפ"א

**הצהרת הלומד:**

שם התלמיד: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ מספר ת"ז: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

אני הח"מ, מצהיר בזאת כי פרויקט/עבודת הגמר וספר הפרויקט המצ"ב נעשו על ידי בלבד .

הפרויקט מסכם ידע, מיומנות והרגלים שלמדתי במסגרת לימודי ההתמחות במגמה ובאופן עצמאי.

הפרויקט וספר תיעוד הפרויקט נעשו על בסיס ההנחיות שקיבלתי מהמנחה שלי .

מקורות המידע בהם השתמשתי לביצוע פרויקט מצוינים ברשימת המקורות שבסוף הספר.

אני מודע לאחריות שהנני מקבל על עצמי על ידי חתימתי על הצהרה זו שכל הנכתב בה אמת.

חתימת התלמיד: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ תאריך: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**אישור מנחה הפרויקט/עבודת הגמר**

הריני מאשר שהפרויקט בוצע בהנחייתי, קראתי את ספר הפרויקט ומצאתי כי הוא ראוי להגשה.

שם המנחה: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ חתימה: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ תאריך: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**אישור רכז המגמה**

הריני מאשר שדרישות הפרויקט ורמתו מתאימים לדרישות והנחיות משרד החינוך המפורסמים בחוזר המפמ"ר

ובאתר המגמה.

שם רכז המגמה: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ חתימה \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ תאריך: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

# הקדשה/תודה:

אני רוצה להודות ל... דף להבעת שלמי תודה או הקדשה.

# תוכן עניינים

# תקציר

הפרויקט שלי הוא מערכת הידרופונית מבוקרת. מערכת הידרופונית היא מערכת חקלאית לגידול צמחים, מערכת הידרופונית היא מערכת חקלאית לגידול צמחים, שלא מוזנת דרך אדמה דשנה, אלא על ידי צנרת שמעבירה את החומרים הדרושים כדי לגדל את הצמח (מים ודשן). המערכת נעזרת במשאבות בכדי להעביר את הנוזלים והחומרים הדרושים ברחבי המערכת, המים זורמים במעגל סגור. המערכת ההידרופונית שבניתי בנויה מצינורות מנוקבים, כל נקב הוא בעצם מקום לצמח. שיטה זו נקראת NFT. המערכת שלי מתייחדת בעובדה שהיא אוטונומית לגמרי, היא יודעת לטפל בעצמה מבחינה של ניקוז ומילוי מחדש של מים מהולים בדשן היא יכולה לפעול גם כשאין חשמל על ידי מצבר והיא מחוברת לאינטרנט לשרת שמקבל מידע לגבי המערכת, הנוזלים שבמערכת, הטמפרטורה, תנאי התאורה, העכירות של המים, המליחות של המים, גובה המים במיכל , החומציות והטמפרטורה במים. המערכת יודעת לתפעל ולבדוק הרבה מהרכיבים בתוכה וגם קיימת אפשרות לשליטה ידנית ומקומית. המערכת מיועדת בעיקר לקהל הביולוגי בחקר הצמחים, היא מהווה תשתית לביצוע של ניסויים שונים בתחום הביולוגיה על צמחים. באמצעות מערכות אוטונומיות וכלי מדידה חקלאים. לבסוף המערכת מאפשרת לבצע בקרה אוטומטית במערכת ההידרופונית לאסוף ולספק מידע על המצב של המערכת מבחינת הניסוי.

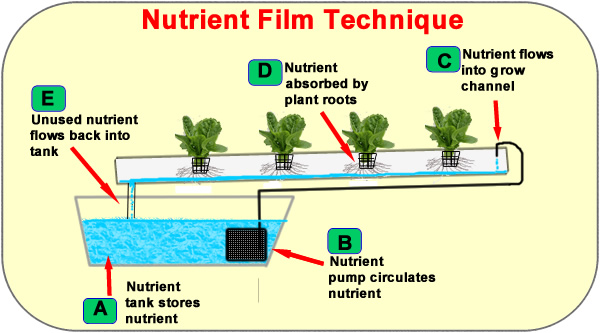
# תיאור הבעיה או הצורך

כיום בתחום חקר הצמחים בביולוגיה בשביל לבצע ניסוי במערכת הידרופונית צריך לבצע בקרה שותפת ולאסוף את המידע מתוך מספר חיישנים בתדירות שיכולה לפעמים להיות מאוד גבוהה. דבר הגורם לעומס על חוקר שצריך לעשות את הבקרה ואת הדגימה בצורה ידנית.

# תפקיד הפרויקט

תפקידו של הפרויקט הוא לנהל את המערכת ההידרופונית באופן כמעט אוטונומי לגמרי. לקחת דגימות ולשלוח את הדגימות למסד נתונים כדי לאפשר מעקב שוטף מכל מקום. לבצע פעולות תחזוקה שונות במערכת ההידרופונית באופן כמעט אוטונומי לגמרי. וגם להתריע על בעיות שיכולות לצוץ בחלק מרכיבי המערכת.

## מבנה הפרויקט

ראשית המערכת הינה מערכת מסוג NFT.

המיכל מכיל מים מהולים בדשן ומשאבה, תפקידה של המשאבה הוא להזרים מים מהמכל אל תחילתו של הצינור. הצינור הוא צינור חלול שבכל חור נמצא כלוב מחורר שבתוכו נמצא צמח ששואב את המים שזורמים דרך הצינור. בסופו של דבר המים מתנקזים בחזרה למיכל ושוב מוחזרים על ידי המשאבה כדי לעשות את אותו הסיבוב.

על מנת לאפשר מערכת ניסוי יעילה עבור תלמידי ביולוגיה הרחבנו את מערכת ה NFT להיות מבוקרת על ידי בקר Arduino. בכך אנחנו מורידים את כמות הזמן לבקרה ידנית ומורידים את הסיכוי לתקלות בזמן ניסוי ארוך טווח. בנוסף ה Arduino מסוגל לאסוף נתונים לאורך זמן ולשלוח אותם לשרת שאוגר אותם למנת ביצוע סטטיסטיקות בהמשך.

## תרשים המלבנים

### הסבר תרשים מלבנים

במערכת יש Arduino אחד מדגם Arduino Mega 2560 והוא מחובר למספר רכיבים:

* מסך מגע גדול שדרכו אפשר לבצע אינטראקציה עם המערכת.
* רכיב ESP8256 שבעזרתו אפשר להתחבר ל – WI-FI ולשלוח ולקבל נתונים דרך המרשתת. תפקידו במערכת הוא לשלוח נתונים שהמערכת אוספת לשרת ייעודי.
* מספר מנעולים אלקטרוניים (Relay) שתפקידם לבקר את הרכיבים שמחוברים למערכת במתח יותר גבוה ממנה, כמו: משאבה, ברז כדורי, סולנואיד.
* משאבה, שתפקידה להזרים מים במערכת.
* ברז כדורי, שתפקידו להזרים מים לתוך המערכת.
* סולנואיד., שתפקידו לנהל את הניקוז של המערכת.
* חיישני תאורה שתפקידם למדוד את עוצמת האור כחלק מהתיעודים שצריך לאסוף בניסוי.
* חיישני טמפרטורת ולחות אוויר שתפקידם למדוד את הטמפרטורה ואת הלחות שבאוויר גם כחלק מהתיעודים הדרושים לניסוי.
* חיישני גובה מים, מודדים את גובה המים בתוך המיכל הראשי של המערכת ומוודאים שגובה המים במערכת מתאים לפעולה תקינה של המשאבה.
* חיישן טמפרטורת מים, מודד את טמפרטורת הנוזלים במערכת גם חלק מהתיעודים הדרושים בניסוי.
* חיישני זרימת מים, מוודאים שמתבצעת זרימה של נוזלים ברחבי המערכת גם כדי לבדוק האם פעולתם של המשאבה והברזים תקינה.
* חיישני מתח למשאבה, מטרתם לבדוק האם עובר מתח בין המנעול האלקטרוני למשאבה כדי לוודא שהמשאבה מקבלת את המתח שהיא אמורה לקבל.
* חיישני מתח סוללה, בודקים את עוצמת המתח בסוללה גם כדי לדעת מהי רמת הטעינה של הסוללה (באחוזים). // לעבור על זה שוב ולהוסיף רכיבים במידת הצורך

## טיוטה לשרטוט חשמלי

//בתהליך

## מפרט טכני ורשימת רכיבים:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| רכיב | מאפיינים | מתח הפעולה | פרוטוקול תקשורת |
| מסך מגע | גודל המסך: 3.5inch  רזולוציה: 480x320  עומק סיביות הצבע: 24 | 3.3v – 5v | SPI |
| IOT ESP8266 | צריכת זרם: 80mA  פרוטוקול wifi: 802.11 b/g/n  טווח תדירויות: 2.4G – 2.5G  פרוטוקלי רשת: IPv4  TCP/UDP/HTTP/FTP  טמפרטורה: -40 - +125 | 3.3v – 5v | פרוטוקול מותאם אישית |
| Arduino Mega | זיכרון Flash: 256KB  זיכרון Ram: 8KB  מספר רגלי GPIO: | 5v | I2C, UART, SPI |
| משאבה טבולה | צריכת זרם: 1.6A  קצב עבודה: 500GPH (גלונים לשעה)  דורשת פיוז של 4A | 12v |  |
| ברז כדורי חשמלי | צריכת זרם: |  |  |
| ברז סולנואיד | צריכת זרם: 0.5A | 12V |  |
| מד גובה מים | צריכת זרם: |  |  |
| חיישן טמפרטורה ולחות (אוויר) DHT11 | צריכת זרם:  ניטרלי – 60uA  בשימוש – 0.3mA  טווח מדידה טמפרטורה: 0°C ~ 50°C  טווח מדידה לחות: 20% - 90%  רזולוציה: 16-bit | 3.5v – 5v | one-wire |
| חיישן טמפרטורה (מים) |  |  |  |
| חיישן עוצמת אור LDR | צריכת זרם:  טווח מדידה: |  | Analog |
| ספק כוח |  |  |  |
| סוללה | הספק: |  |  |
| RTC | צריכת זרם:  טמפרטורה: -40 - +85  סוללה: 3v | 5v | I2C |

# טיוטה לשרטוט חשמלי סופי

//פריצינג בתהליך

# שרטוט חשמלי סופי

//פריצינג בתהליך (קורס כל הזמן)

# פרוטוקולים

פרוטוקולים כמו – spi, uart, onewire, i2c וכו...

# תיעוד

מתוך יומן הפרוייקט

# מימוש תוכנה גרסה סופית

# רפלקציה על התהליך ועל התוצר

# נספחים