

הנחיות לכתיבת חוברת עבודת גמר/פרוייקט

כל חוברת תכלול את הפריטים הבאים (סדר הפריטים שלהלן הינו גם סדר הופעתם בחוברת) :

1.1 כריכה חיצונית קשה.

1.2 דף הצהרת הסטודנט ואישור המנחה, בנוסח הבא :

הצהרת הסטודנט

אני _____ ת.ז. _____.

החתום מטה, מצהיר בזאת שכל עבודת הגמר/הפרוייקט המוגש/ת בחוברת זו הינו/ה פרי עבודתי בלבד, על בסיס הנחייתו של המנחה ותוך הסתמכות על מקורות הידע והמידע האחרים המצוינים בביליוגרפיה המובאת בסיום חוברת זו.

אני מודע לאחריות שהנני מקבל על עצמי ע"י חתימתי על הצהרה זו שכל הנאמר בה הינה אמת ורק אמת.

(חתימת מגיש החוברת)

אישור המנחה

הריני מאשר הגשת החוברת להערכה

(חתימת המנחה)

1.3 דף להבעת שלמי תודה או הקדשה (רשות).

1.4 תקציר. לא יותר מעמוד אחד ובו תאור קצר של הפרוייקט. התקציר לא יכלול הסברים באלקטרוניקה אלא יציג את הפרוייקט כמוצר והיכולות של אותו מוצר

1.5 מבוא – דומה לתקציר אבל הפעם כולל את ההסברים כך שיהיו ברורים לאדם שמבין באלקטרוניקה

1.6 תוכן העניינים. (לפי סדר עוקב ותוך ציון מס' העמוד).

1.7 רשימת הטבלאות (לפי סדר עוקב ותוך ציון מס' העמוד).

1.8 רשימת התרשימים (לפי סדר עוקב ותוך ציון מס' העמוד).

1.9 רשימת הנספחים (לפי סדר עוקב ותוך ציון מס' העמוד).

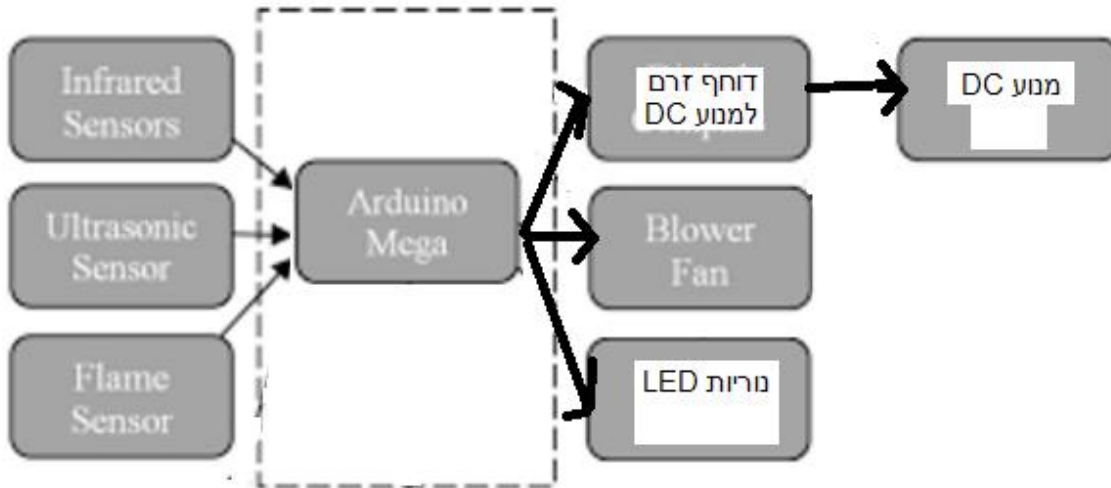
1.10 מפרט טכני (רשימת הרכיבים בהם השתמשתם). כולל מתחי הפעלה, רזולוציה, טווחים לכל רכיב ורכיב. לשימושכם רשימת רכיבים לדוגמא :

- בקר ARDUINO MEGA
- חיישן מרחק אינפרא אדום
- חיישן מרחק אולטראסוני
- חיישן טמפרטורה
- חיישן אור
- חיישן להבה
- דוחף זרם למנועים (יש להסביר מה משמעות המושג PWM)
- מנוע
- מפענח צלילים

- חיישן פיירו
- חיישן זיהוי קו לבן
- מאוורר
- נוריות לד
- לחצן הפעלה
- ועוד רכיבים כפי שהשתמשתם בפרויקט

1.11 גוף החוברת יכלול:

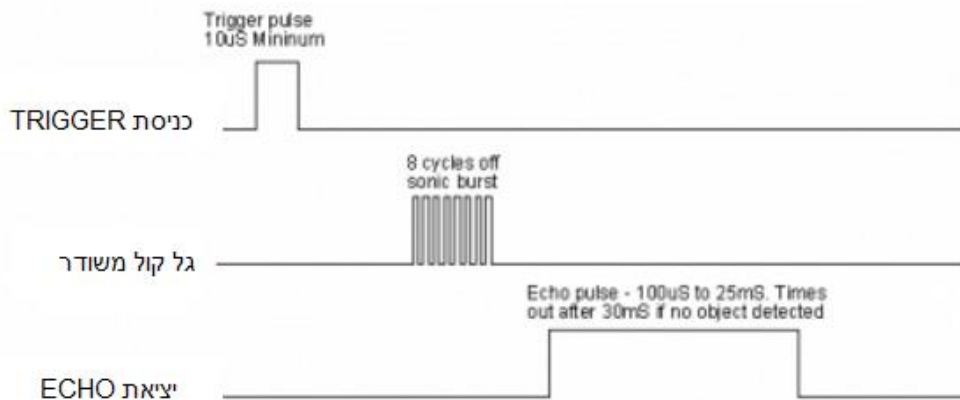
- **תרשים מלבנים חומרה** - איור . לדוגמא:



- הסבר במילים לגבי האיור מהסעיף הקודם (כולל הסבר תפקידו של כל מלבן)
- **תרשים חשמלי מפורט** אורקד או מולטיסים
- הסבר אופן מילוי המשימות שהוטלו על הסטודנט (לרבות שיקולי תכנון, איך החלטת לבחור דווקא את הרכיבים הספציפיים, חישובים איך בחרת דווקא נגד מסוים וכד', איך היו שלבי העבודה על הפרויקט, אינטגרציה תוכנה-חומרה, בדיקות שביצעת...)
- **הוראות הפעלה** בסגנון:
 - הפעל אספקת מתח
 - בדוק שמופיעה הודעה בצג/שנלקת נורית וכד'
 - הפעל צליל הפעלה בתדר _____ לאחריו הרובוט יתחיל אוטומטית בנסיעה
- יש להציע פתרון לבעיות אפשריות בהפעלה (בסגנון אם הנורית אינה נדלקת וודא שחיברת...)
- **פרק חומרה – לכל רכיב בנפרד הסבר מפורט הכולל:**
 - תמונת מראה חיצוני של הרכיב
 - הסבר כללי (לדוגמא – חיישן מרחק מתאים למרחקים _____ עד _____)
 - הסבר מדוע יש צורך ברכיב זה בפרויקט שלך (לדוגמא- רציתי להתיישר ביחס לקיר בזירה לכן מדדתי את המרחק בין הרובוט לקיר...)
 - טבלה הכוללת:

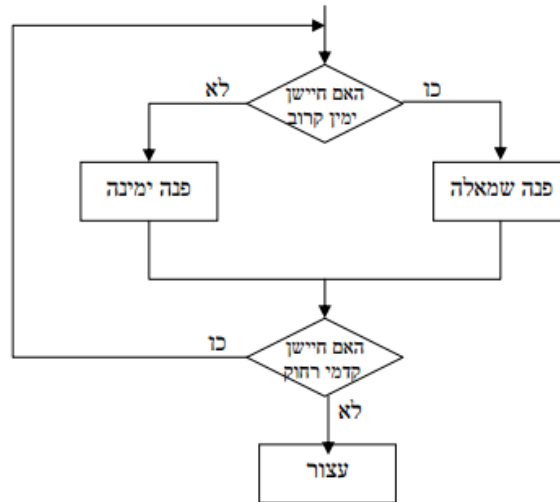
לדוגמא:	מספר רגל	שם הסיגנל	הסבר	לאן מחובר בפרויקט שלי
לדוגמא:	3	ECHO	החיישן האולטראסוני שולח גל קול ומוריד את קו ECHO ליס' עד לרגע שהגל מוחזר אליו	בפרויקט שלי קו זה מחובר לארדואינו שמודד כמה זמן לקח לגל הקול להתפשט עד לקיר וחזרה. בתוכנה אני יודע מהי מהירות הקול ולכן יכול לחשב את המרחק המדויק
לדוגמא:	1	VCC	אספקת מתח	5 וולט
לדוגמא:	4	GND	אדמה	0 וולט

○ איורים המציגים צורות גלים לדוגמא:
צורת גלים חיישן אולטראסוני



• **פרק תוכנה –**

- לכל רכיב בנפרד קטעי התוכנה שלו עם הסברים מפורטים
- תרשים מלבנים תוכנה – אלגוריתם, תיאור מכונת מצבים. לדוגמא



- טבלה מסכמת של כל הפונקציות : מה כל פונקציה מקבלת, מה מחזירה, מה מבצעת...

• **פרק בדיקת איכות המוצר/המערכת :**

- תאר מדידות וניסויים שביצעת
- צרף תמונות של ניסויים ומדידות שערכת
- **פרק תקלות במהלך העבודה** ואיך פתרת אותן : לדוגמא : המאוורר התחיל לפעול לפני הכניסה לחדר, הרובוט נכנס לסחרור ונסע במעגלים במקום להתקדם ...
- **פרק סיכום והסקת מסקנות** כולל :

- הערות כלליות לגבי העבודה ומהלכה – מה היה הכי מאתגר ומה היה השלב שהכי אהבת
- **חובה** לרשום הצעות לפיתוח עתידי ושיפור של הפרויקט (לדוגמא : הוספת היכולות להוציא מיטת תינוק, לנסוע גם קדימה וגם אחורה עם מאווררים בשני הצדדים , הוספת צג שמציג בכל שלב מה הפעולה שהרובוט מבצע וכד')

• **נספחים :**

- דפי נתונים של הרכיבים העיקריים
- רשימת ביבליוגרפיה
- רשימת כלים ממוחשבים : אם לצורכי תכנון, בעבודת גמר/פרוייקט נעשה שימוש בכלים ממוחשבים (חומרה ו/או תוכנה), על הסטודנט לציין בחוברת את הפרטים המזהים של הכלי הממוחשב. הסטודנט יכיר את הכלי הממוחשב המסוים ואפשרויות השימוש בו, בהקשר לתכנון עבודת הגמר/הפרוייקט שבוצע על ידו ויהיה מוכן להישאל על כך. לדוגמא עבודה עם סקופ, סביבת עבודה של ארדואינו וכד'

דגשים:

1. חוברת עבודת הגמר/הפרוייקט תודפס על דף בגודל A4, ברווח של 1.5 מ"מ בין השורות ותוך שמירת שוליים ימניים של 25 מ"מ. כל עמוד, החל מתוכן העניינים, ימוספר במספר סידורי עוקב. כל טבלה, תרשים או נספח, בתורו, ימוספר במספר סידורי עוקב, בקבוצתו. על כל תרשים, פרט למספר הסידורי העוקב, יירשם גם נושא.
2. **תוכן החוברת** חייב להיות תמציתי ובהיר. יש להימנע מפרוט נושאים שאין להם נגיעה ישירה לנושא הנדון. **אין לתאר בפרוט את אופן פעולתם של רכיבים שכיחים (נגד דיודה וכו').** צריך לזכור שמטרת-העל של חוברת עבודת הגמר/הפרוייקט הינה לחבר דו"ח טכני שבו מוצג חלקו הייחודי של המבצע.
3. **איכות החוברת** לא תוערך על פי היקפה (מספר עמודיה). **סגנון הכתיבה** חייב להיות תואם את רמתו המצופה של בוגר מוסד תיכוני. מומלץ לאמץ גישה המציגה כל נושא מהכלל אל הפרט, מהמערכת ועד מרכיביה. החוברת תכתב בשפה העברית. מונח לא שכיח בשפה העברית ילווה גם במונח הלועזי (עדיף אנגלית). רצוי להימנע משמוש בקיצורים, כינויים וכד', היות והחיסכון בכתיבה אינו שקול ליצירת אי-בהירות ופגיעה ברצף הקריאה.
4. החוברת תוגש לבית הספר בשני עותקים לאחר שתועמדנה להערכת הבוחנים, החוברות תשמרנה בספריית בית הספר ותשמשנה כחומר עיון לסטודנטים של המחזורים הבאים.
5. על בית הספר לדאוג לכך **שהחוברות מודפסות בצבע וכרוכות** תגענה אל הבוחנים לפחות שבועיים לפני מועד ההגנה.
6. ההגנה על עבודות גמר/פרוייקט תתבצע במועד האביב (מרץ-אפריל), מדי שנה בשנה.