



## מטלת סיום חלק ראשון

ההשתלמות בנושא :

דרכי הוראה בבקרת מערכות משולבות, תכנות בשפת **LabView**, 60 שעות

קוד תקציבי 190512

## מקצוע מוביל: בקרת מערכות הנדסיות

נושא ההפריקטון : מתקן אלכוגיל אוטומטי שימוש בבקר לגו 3EV

שם המגיש : מוחמד אבו פודה ת.ז. : \*\*\*\*\*

מרצה : מהנדס עבד מלק ותד

תאריך : 02/07/2020



## תוכן עניינים

1	מטלת סיום חלק ראשון
1	מקצוע מוביל: בקרת מערכות הנדסיות
3	חומר חיטוי ידיים בוויקיפיתוף Hand sanitizers
5	מושגים מרכזיים בשיעור:
5	מערכת ובקרה
7	מבוא
10	נושא השיעור: שימוש בחיישן אנפרא אדום IR אולטרסוניק ULTRASONIC
10	מה זה חיישן?
10	כיצד עובד החיישן אולטרסאונד ?
11	אולטרסאונד מודד מרחק
13	סוגי נתונים בסיסיים
13	Variables משתנים
14	If/Then/Else
14	Case Select
15	For Loops עבור לולאות
15	גרירת הפקודה "קרא חיישן"
18	הגדרת כתובת מוצא
21	תרגיל המרה יחידה
21	שימוש באולטרסאונדיק אתגר 1
22	אתגר 2 : מעקב
24	דף עבודה
27	ביבליוגרפיה ומקורות



## המטלה תכלול:

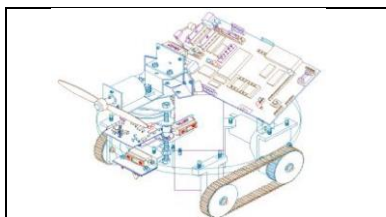
1. רקע תיאורטי של נושא הלימוד 20%
  2. שימוש בתוכנת LV תוך ניצול נושאי ההשתלמות השונים - להסביר הנושא באופן פשוט 40%
  3. ביבליוגרפיה 10%
  4. המטלה תוגש כקובץ WORD ובנוסף קישור לספרייה בגוגל דרייב ובה כל קבצי LV הנדרשים להרצת המטלה 30%.
- תכנית לימודים בבקרת מערכות הנדסיות תשעט 01-09-2018

<https://drive.google.com/file/d/1ZdZEwcWJ1ieb5N91VlulcPcaW5DjhUwv/view?usp=sharing>

## נושאי השיעור:

### במסגרת שיעורי ההתנסות

1. נלמד על חיישנים דוגמה : חיישן האולטרסאונד וחיישן אינפרה-אדום, (IR)
2. נלמדו מוסגים בסיסים בבקרה
3. נלמד איך להשתמש בבלוקים של לאב ויו LV והשימוש בהמתנה (WAIT) (FOR עד לקראת החיישן כמו אולטרסאונד או אחר. את ההבדל בין בלוק ההמתנה לבלוק הקראה לחיישן האולטרסאונד או אינפרה אדום. IR.
4. אפשרות למידה על סוגי התמסרת ויחס תמסורת.



דרכי הוראה בבקרת מערכות משולבות, תכנות בשפת LabView



## חומר חיטוי ידיים בוויקי שיתוף Hand sanitizers



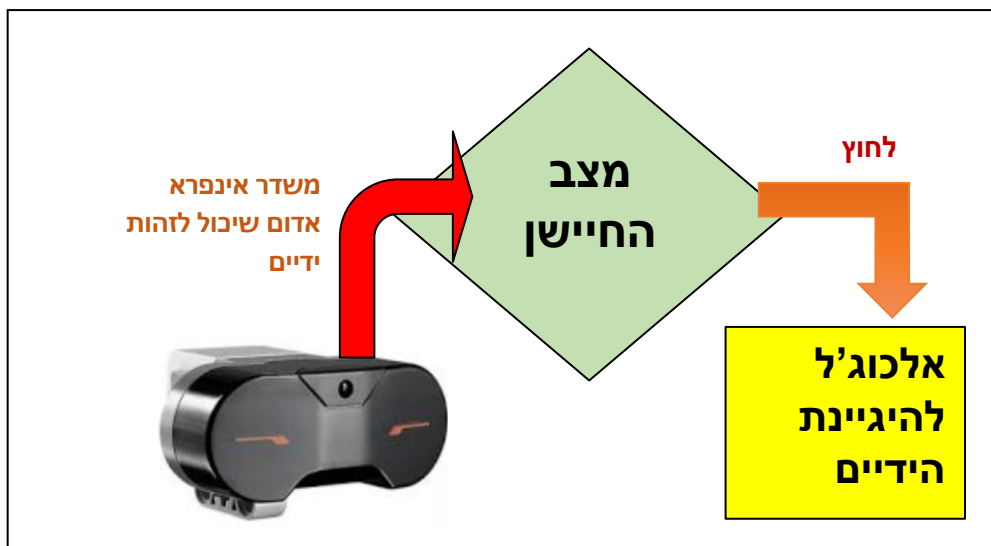
שלב הגדרת הבעיה, שלב הבלבול

הבעיה : מתקן אלכוג'יל אוטומטי שימוש בבקר ליגו **EV3**

1. שלב זה לפתור אותה בדרך של פתרון טכנולוגי.



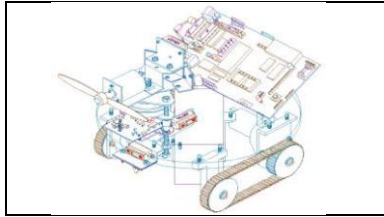
2. הצגת קלט ופלט של המערכת המיועדת.



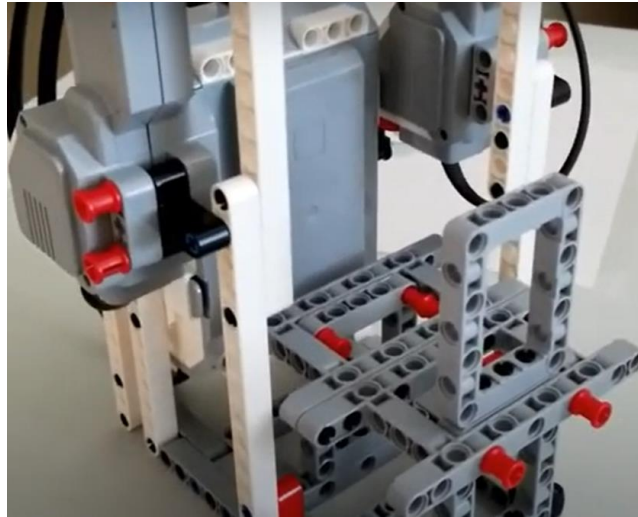
❖ קהל יעד : תלמידי כיתה יוד.

❖ משאבי למידה : ערכת ליגו EV3 תכנה LABVIEW

❖ הערכה : דף עבודה ואתגרים



דרכי הוראה בבקרת  
מערכות משולבות, תכנות  
בשפת LabView

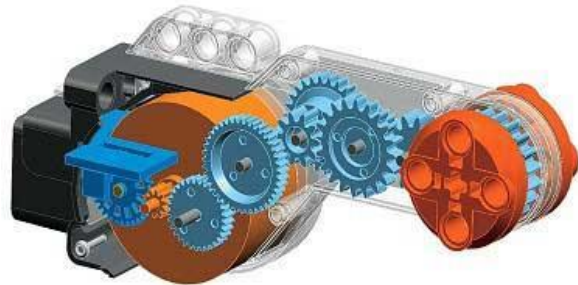


## מושגים מרכזיים בשיעור: מערכת ובקרה

**קלט** - תפקידו של רכיב הקלט, לספק למערכת הטכנולוגית מידע מהסביבה, כך שהמערכת תוכל לפעול על הסביבה באופן יעיל. החיישן הממיר משתנה פיזיקאלי, הנקלט מהסביבה, לאות חשמלי המועבר לבקר.

**פלט** - תפקידו לאפשר למערכת לפעול על הסביבה. רכיבים אלה הנקראים בשפה הטכנולוגית "מפעילים Actuators"

	<p>דרכי הוראה בבקרת מערכות משולבות, תכנות בשפת <b>LabView</b></p>	<p><b>הטכניון</b> הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה</p> 
---	---	--



**בקר/ מחשב** – הבקר/ מחשב מאפשר ביצוע של תהליך בקרה עם משוב במערכת המשולבת.

הבקר מופעל באמצעות תכנית השמורה בו, שלפיה הוא מפעיל את רכיבי הפלט בהתאמה מהמידע המתקבל מרכיבי הקלט.





## מבוא

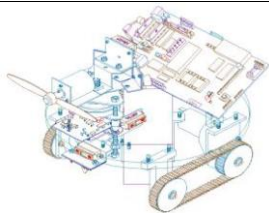
**החיישנים** משדרים לבקר מידע על המתרחש בסביבה שבה נמצא. חלק מהחיישנים הם בעלי אות מוצא מסוג אות דו-מצבי, ( on / off ) וחלק מהחיישנים הם בעלי אות מוצא רציף ( אנלוגי ).

( חיישנים בעלי אות מוצא דו-מצבי משדרים לבקר הרובוט אות ספרתי בינרי ' 0 ' או ' 1 ' האות הבינרי מאפשר לבקר לדעת אם החיישן זיהה את המשתנה שאותו הוא מודד , או אם החיישן לא זיהה את המשתנה . דוגמאות לחיישנים בעלי אות מוצא ספרתי : חיישן קירבה מגנטי , חיישן קירבה השראי ומפסק קצה הם דוגמאות לחיישנים בעלי אות מוצא ספרתי .

חיישנים בעלי אות מוצא רציף משדרים לבקר הרובוט מידע מדויק על ערכו של המשתנה שאותו הם מודדים . המידע המשודר לבקר הוא אות של מתח או זרם , המשתנה בהתאם לשינויים במשתנה הנמדד . חיישן טווח אינפרא-אדום וחיישן טמפרטורה הם דוגמאות לחיישנים בעלי אות מוצא רציף .

חיישנים נוספים משדרים לבקר אות של דפקים בתדר מסוים . תדר הדפקים משתנה בהתאם לשינויים במשתנה הנמדד . חיישן טווח **אולטרא-סוני** + אינפרא אדום IR





דרכי הוראה בבקרת  
מערכות משולבות, תכנות  
בשפת LabView

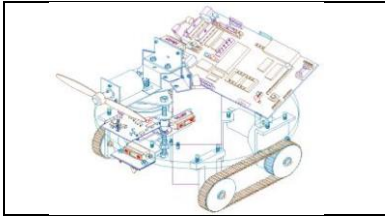


<https://education.lego.com/en-us/products/lego-mindstorms-education-ev3-infrared-sensor/45509>

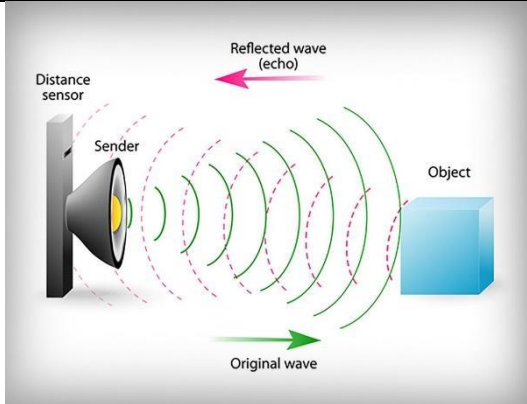
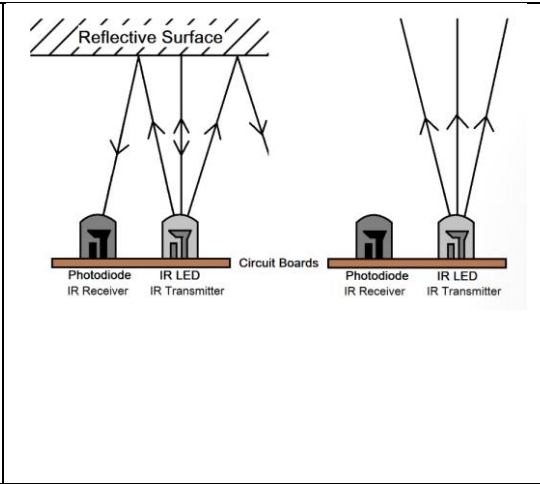
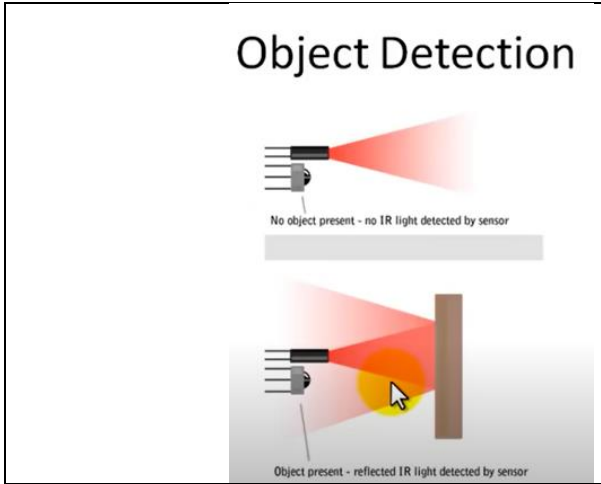
## נתונים טכניים

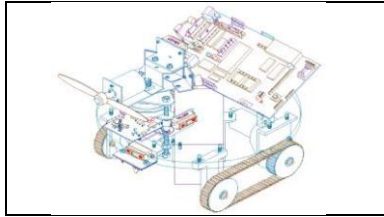
The digital EV3 Infrared Seeking Sensor detects proximity to the robot and reads signals emitted by the EV3 Infrared Beacon. Students can create remotely-controlled robots, navigate obstacle courses and learn how infrared technology is used in TV remotes, surveillance systems and even in target acquisition equipment.

Proximity measurement of approximately 50-70 cm •

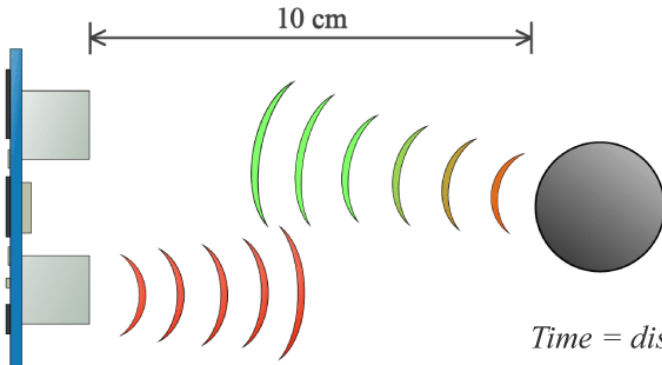


דרכי הוראה בבקרת  
מערכות משולבות, תכנות  
בשפת LabView





דרכי הוראה בבקרת  
מערכות משולבות, תכנות  
בשפת LabView



speed of sound:

$$v = 340 \text{ m/s}$$

$$v = 0,034 \text{ cm}/\mu\text{s}$$

Time = distance / speed:

$$t = s / v = 10 / 0,034 = 294 \mu\text{s}$$

Distance:

$$s = t \cdot 0,034 / 2$$

<https://medium.com/@Magna/on-writing-drivers-for-the-hc-sr04-ultrasonic-sensor-12459663fd5>

## נושא השיעור: שימוש בחיישן אנפרא אדום IR אולטרסוניק ULTRASONIC

### סוגי החיישניים ב EV3

• בערכת ה EV3 - כוללת את החיישנים הבאים:

- צבע - מודד את הצבע וכמות האור (Color) ✓
- ג'ירו - מודד את הסיבובים של הרובוט (Gyro) ✓
- אולטרא סוניק - מודד את המרחק ממשטחים קרובים (Ultrasonic) ✓
- מגע - מודד מגע במשטחים Touch ✓
- אינפרא אדום - מודד שידורים של אינפרא אדום בסביבתו ✓



Image from: [http://www.ucalgary.ca/IOSTEM/files/IOSTEM/media\\_crop/44/public/sensors.jpg](http://www.ucalgary.ca/IOSTEM/files/IOSTEM/media_crop/44/public/sensors.jpg)

### חומר העשרה

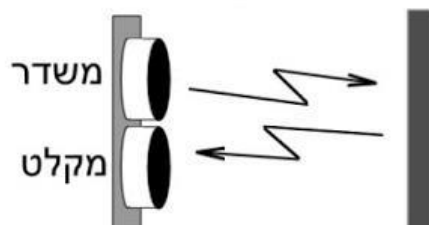
## כיצד עובד החיישן אולטרסאונד ?

החיישן משדר גל קול בתדר גבוה לכיוון עצם מסוים, גלי הקול נתקלים בעצמים ובגופים ומוחזרים מהם כהד לחיישן, החיישן מנסה לקלוט בחזרה את האות. אם האות נקלט, החיישן מחשב על פי משך הזמן שעבר ועל פי מהירות הקול (1,236 קמ"ש) את מרחק העצם.

החיישן כולל שתי עיניות - אחת היא המשדר (מסומן ב T) והשניה היא מקלט (מסומנת ב R).



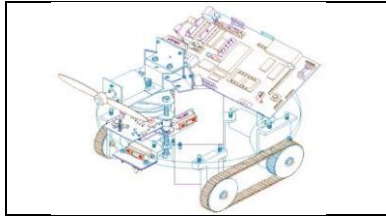
– תאור השידור והקליטה:



**ערך קלט:** ערך הקלט הוא מספר הערוץ אליו מחובר החיישן האולטרסאונד.  
**ערך פלט:** המרחק בס"מ/ אניץ מעצם, אם ישנו, עד למרחק של 400 ס"מ (4 מטרים).  
 אם אין עצם בסביבה במרחק זה, ערך החיישן יהיה המקסימלי - 400

## אולטרסאונד מודד מרחק

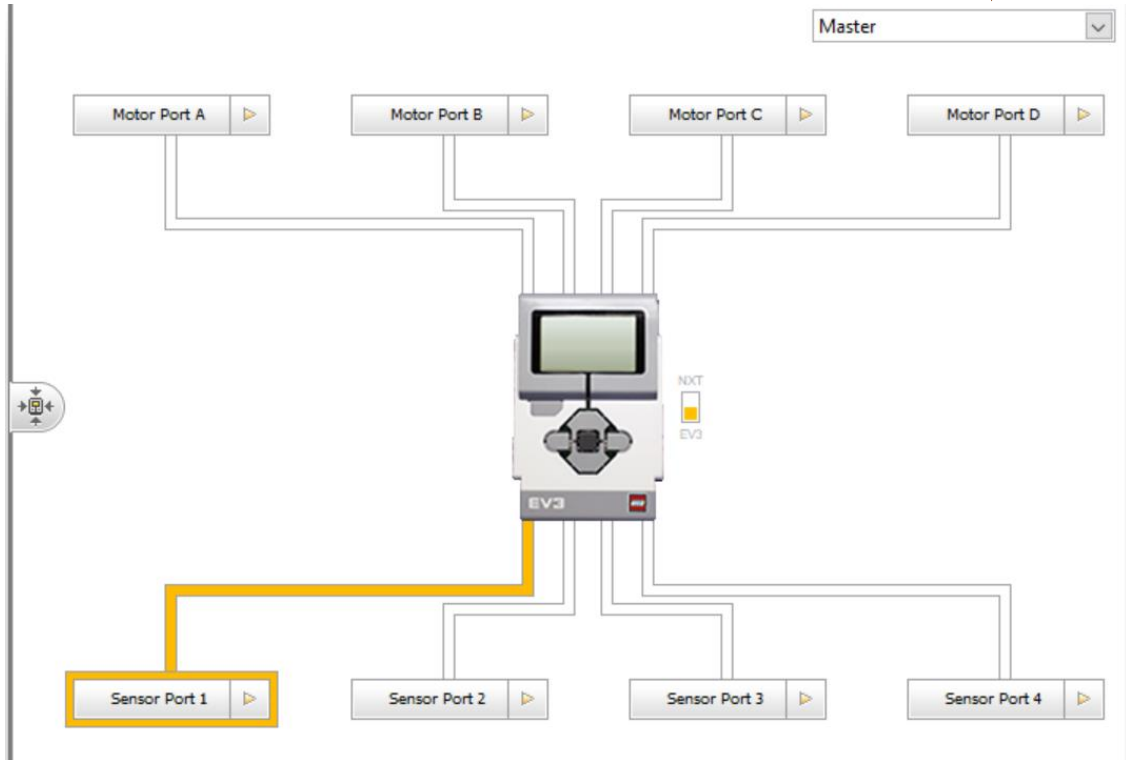
- משתמשים בו כאשר רוצים לוודא שאנחנו במרחק מסוים ממטרה כלשהי
- המרחק יכול להימדד בסנטימטרים או אינצ'ים
- כדי לקרוא את החיישן, השתמשו בבלוק החיישן, כדי להגיב עם פעולה לשינוי בערך החיישן השתמשו ב-WAIT until -



דרכי הוראה בבקרת  
מערכות משולבות, תכנות  
בשפת LabView



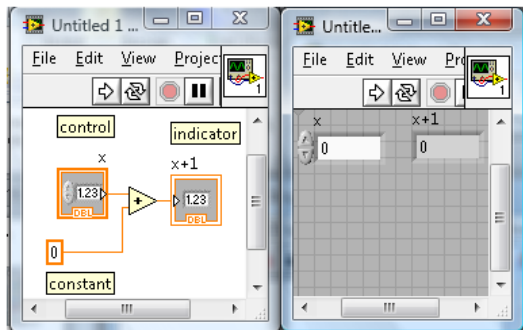
ריענון,

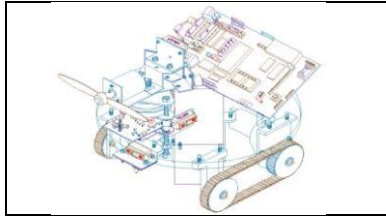


התחלה חלונות בתוכנת לאב ויו

Block Diagram

Front Panel





דרכי הוראה בבקרת מערכות משולבות, תכנות בשפת LabView



## סוגי נתונים בסיסיים

1. נקודה צפה: כתום
2. מספר שלם: כחול
3. מחזורית: ורוד
4. בוליאני: ירוק

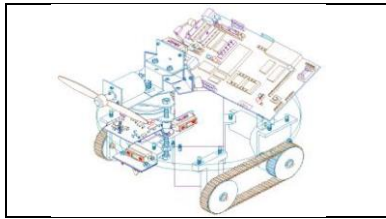
### Select



## Variables משתנים

Returns the value wired to the **t** input or **f** input, depending on the value of **s**. If **s** is TRUE, this function returns the value wired to **t**. If **s** is FALSE, this function returns the value wired to **f**.

עמו

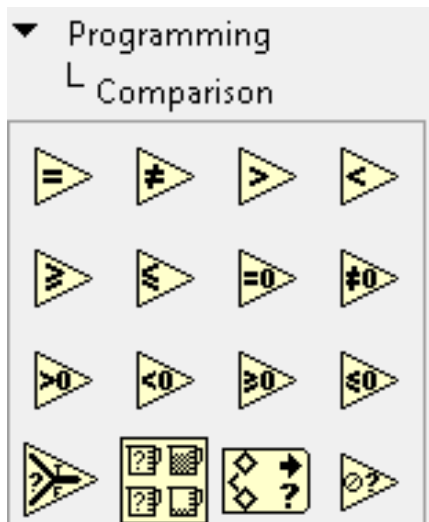


דרכי הוראה בבקרת  
מערכות משולבות, תכנות  
בשפת LabView



## If/Then/Else

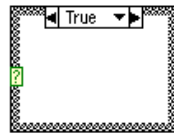
### סמנים מתמטיים



## Case structure Select

Context Help

### Case Structure



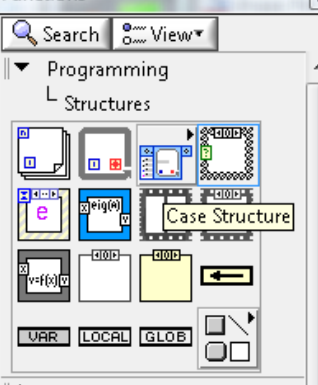
Has one or more subdiagrams, or cases, exactly one of which executes when the structure executes. The value wired to the selector terminal determines which case to execute and can be Boolean, string, integer, or enumerated type. Right-click the structure border to add or delete cases. Use the Labeling tool to enter value(s) in the case selector label and configure the value(s) handled by each case.

Functions

Search View

Programming

Structures

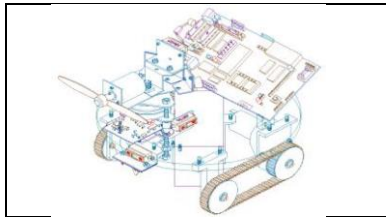


Case Structure

VAR LOCAL GLOBE

Measurement I/O





דרכי הוראה בבקרת  
מערכות משולבות, תכנות  
בשפת LabView



## While Loops עבור לולאות

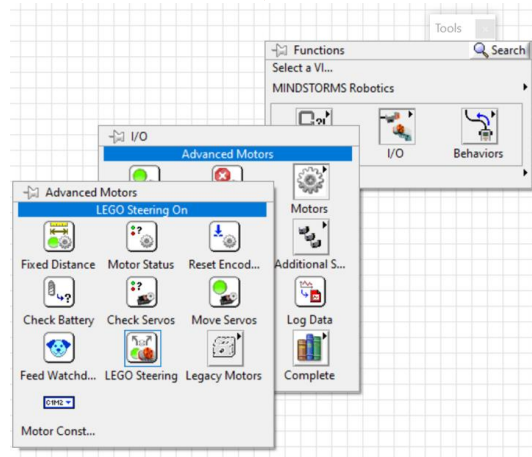
Context Help

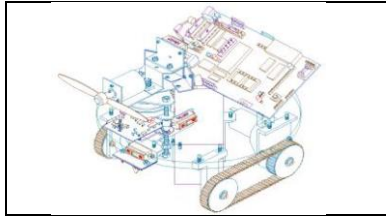
### While Loop



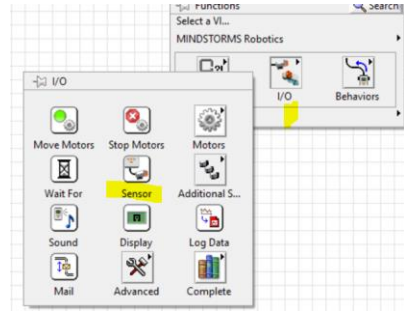
Repeats the code within its subdiagram until a specific condition occurs. A While Loop always executes at least one time.

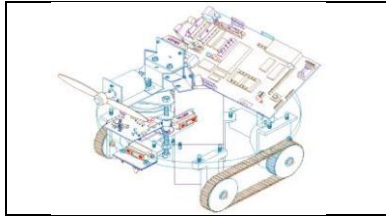
## גרירת הפקודה "קרא חיישן"





דרכי הוראה בבקרת  
מערכות משולבות, תכנות  
בשפת LabView





דרכי הוראה בבקרת מערכות משולבות, תכנות בשפת LabView

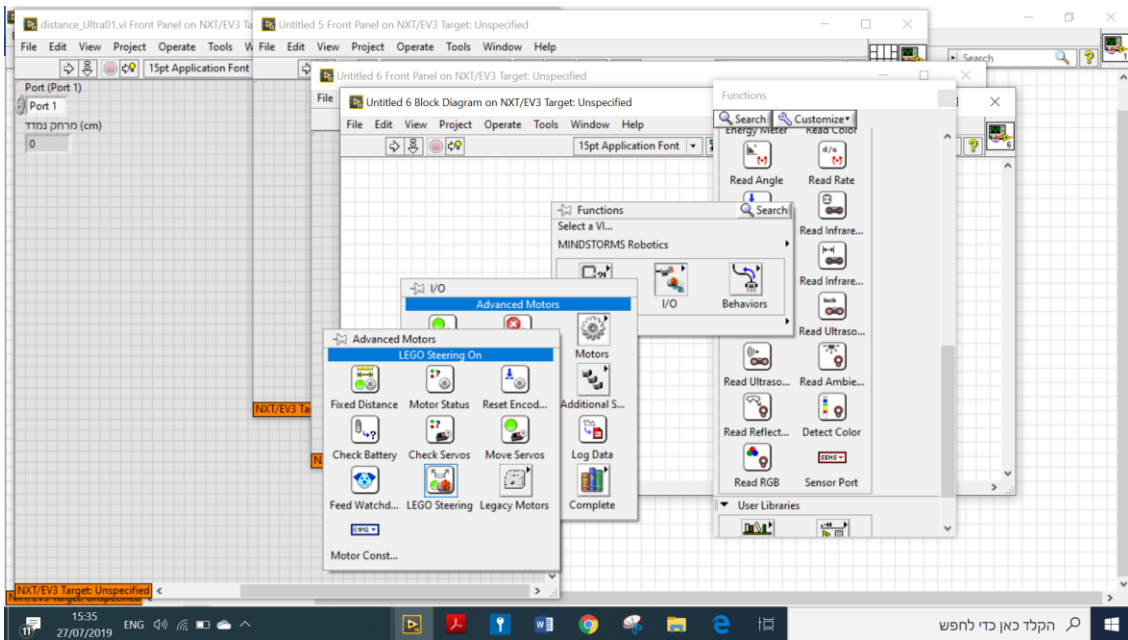


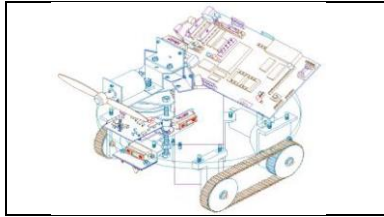
נקודת הגדרת כתובת מוצא

נקודת הגדרת עוצמת הפעולה וכיוונה

הגדרת הפעל הפסק

גזירה למסך התכנות



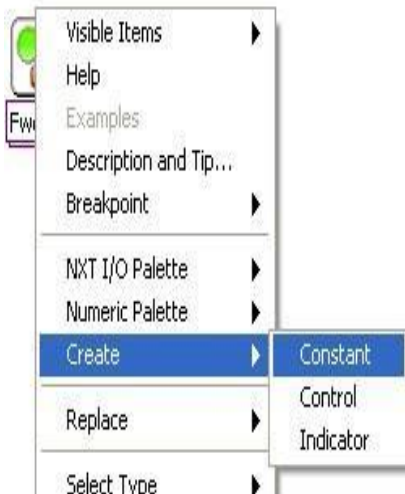
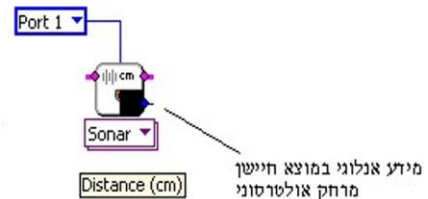
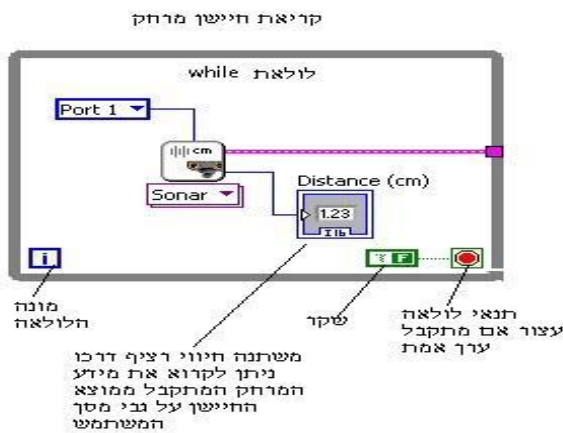


דרכי הוראה בבקרת מערכות משולבות, תכנות בשפת LabView



## הגדרת כתובת מוצא PORT

על מנת לבחור בכתובת המוצא, יש להקיש על הלחצן הימני של העכבר, על מקום הגדרת כתובת המוצא Constant - ואחר כך ב Create - ולבחור ב

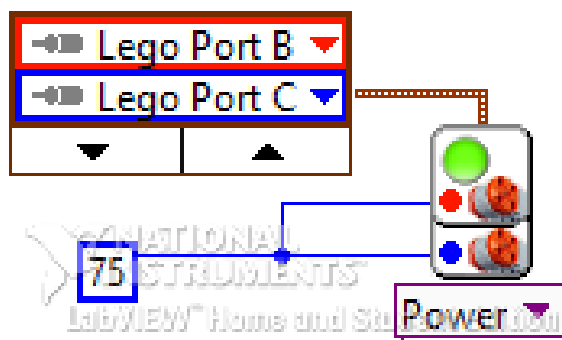


בחירה ב Create מאפשרת למתכנת לבחור באחת מתוך

שלוש אפשרויות שהן:



- ✓ בחירה בערך קבוע (Constant),
- ✓ בחירה במשתנה הניתן לשליטת המשתמש (Control)
- ✓ או בחירה במשתנה המאפשר חיווי מידע (Indicator).



מאחר וכתובת המוצא היא קבועה, נבחר באפשרות ה- Constant. בחירה זו תאפשר בחירת כתובת המוצא, מבין שלוש אפשרויות וכן אפשרות לבחור בהפעלה בו זמנית של כל כתובות המוצא.

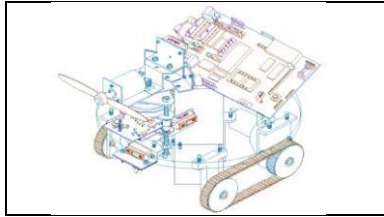
בחירה בעוצמה והכיוון **0-100** או **0-(-100)**

בהתאמה, ניתן לבחור בעוצמת הפעולה של המנוע ואת כיוונו, ע"י קביעת מספר **שלילי** או **חיובי**.

ניתן להגדיר את עוצמת הפעולה של המנוע כמשתנה או לקשר אותה עם מוצא של חיישן.



● העוצמה ניתנת באחוזים ולכן טווח העוצמות נע בין 0 ל 100 כאשר ברירת המחדל היא 75 אחוז עוצמה.



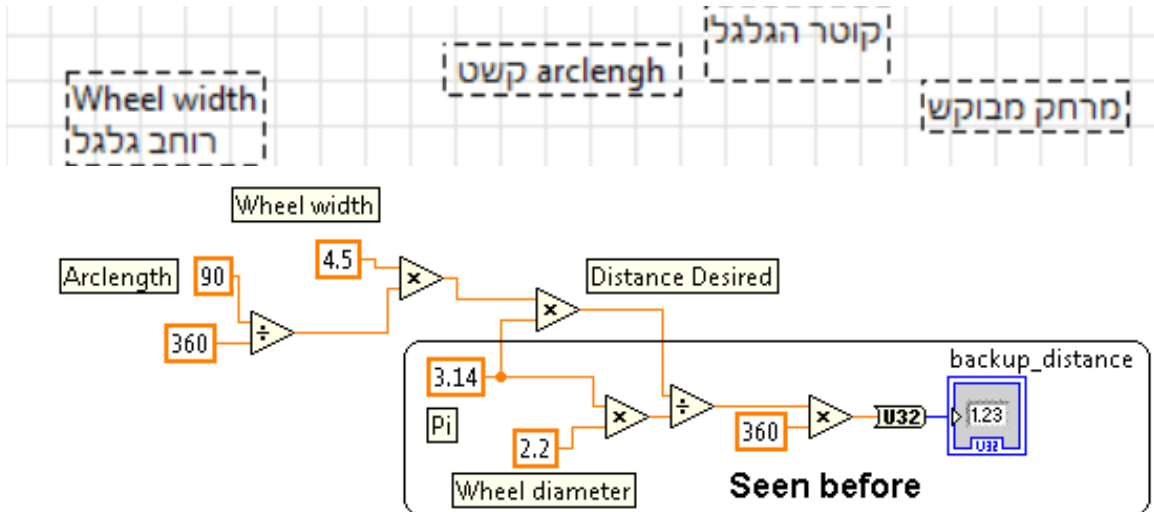
דרכי הוראה בבקרת  
מערכות משולבות, תכנות  
בשפת LabView

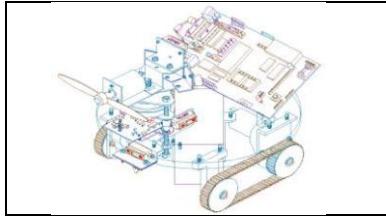


## שעור מספר 2 תרגיל המרה יחידה

השיעור המרת יחידות: מדידת הגלגלים: 2.2 אינץ' חישב וכתב תוכנית להמרת מרחק לסיבובים

המרת למספרים שלמים





דרכי הוראה בבקרת  
מערכות משולבות, תכנות  
בשפת LabView



קוד תכנה מתקן אלכוגיל אוטומטי שימוש בבקר לגו EV3



## אלגוריתם בקרה

התחלה

1. בדוק אם המרחק קטן שווה ל-  $7 \text{ cm}$

2. אם לא

3. כיבוי מנועים B ו C

4. אם כן

5. הפעיל מנוע B ו C במהירות (70)

6. המתן 0.85 שניה

7. כבה מנוע B ו C

8. המתן 3 שניות

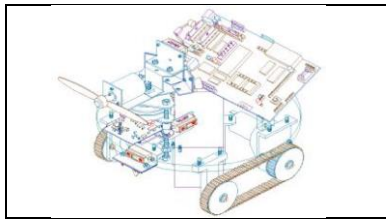
9. הפעיל מנועים B ו C בעצמה (-50)

10. המתן 0.5 שניה.

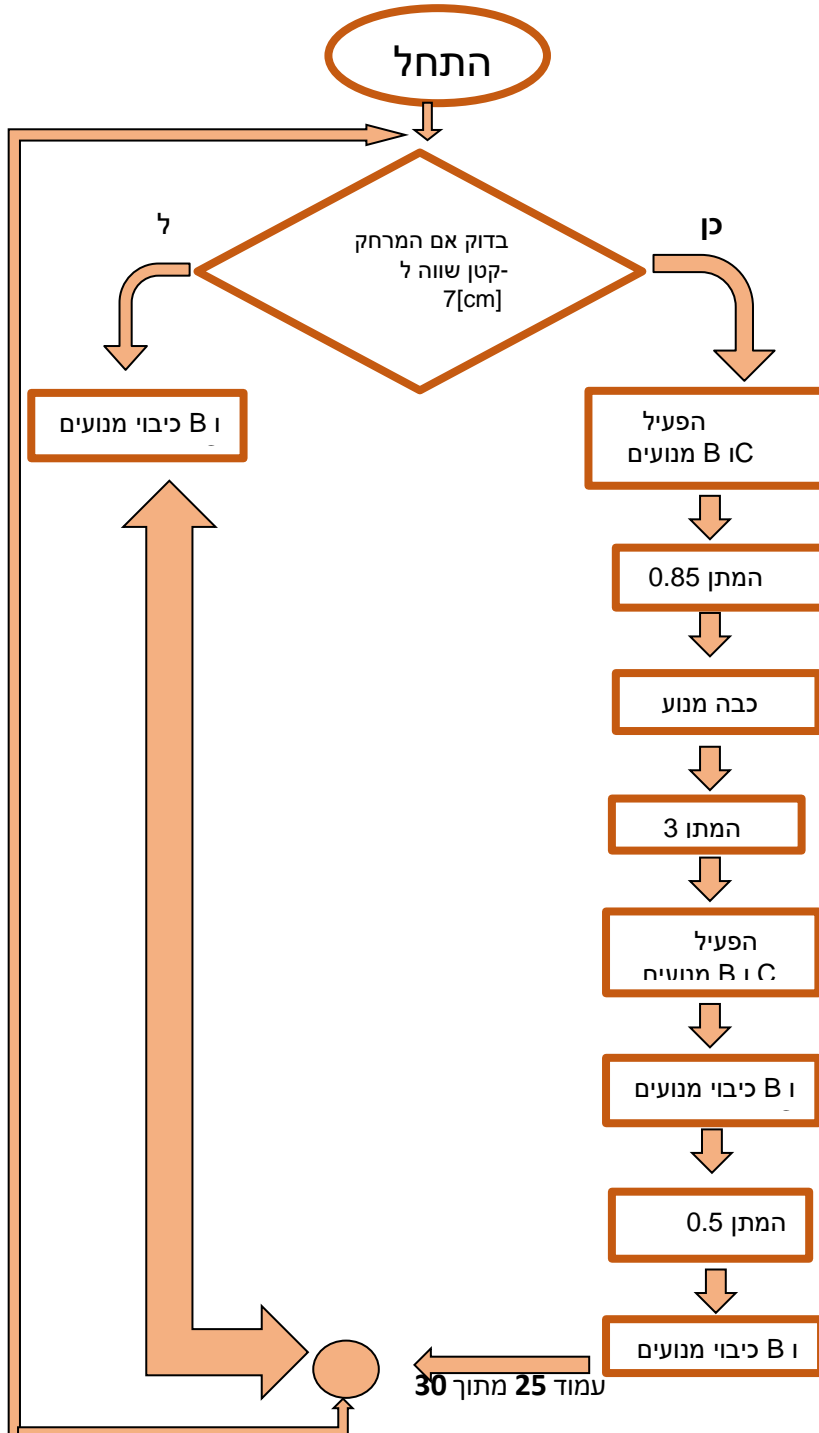
11. כיבוי מנועים B ו C.

12. חזור על בדיקה





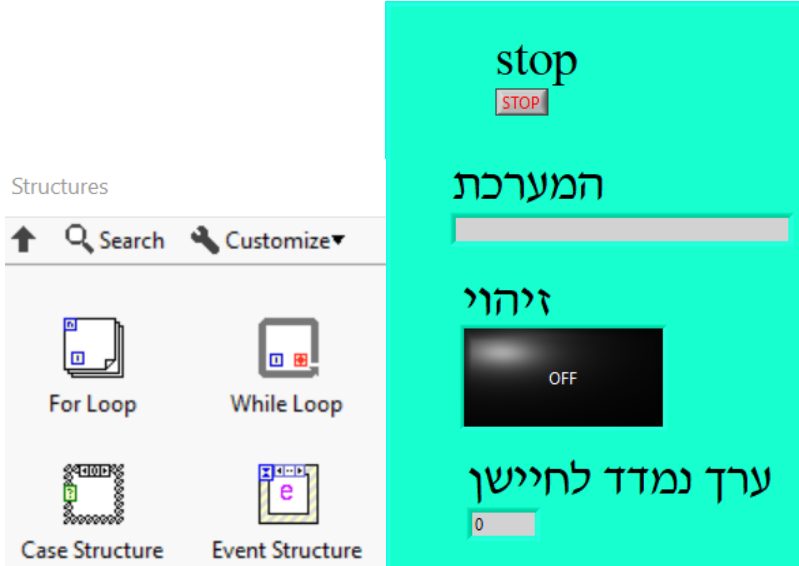
## תרשים זרימה

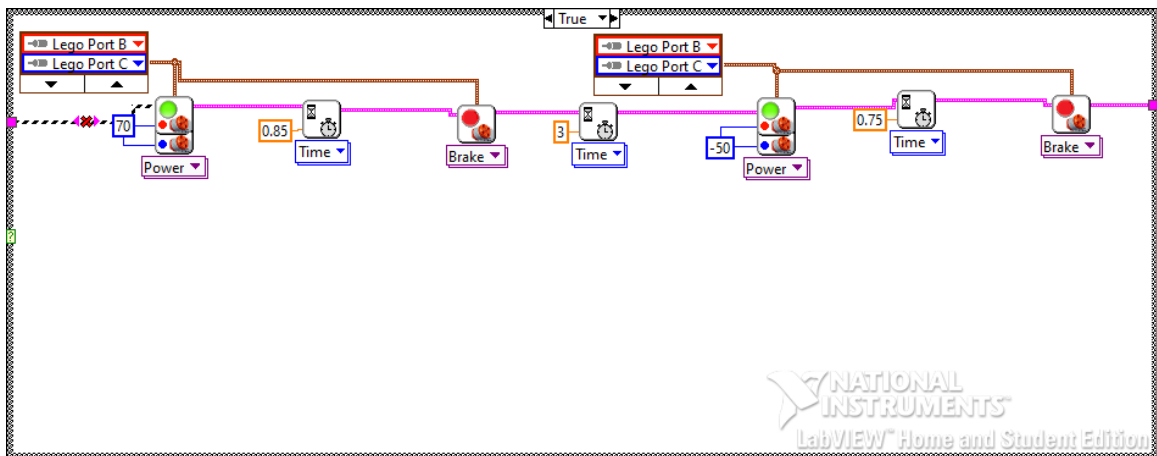
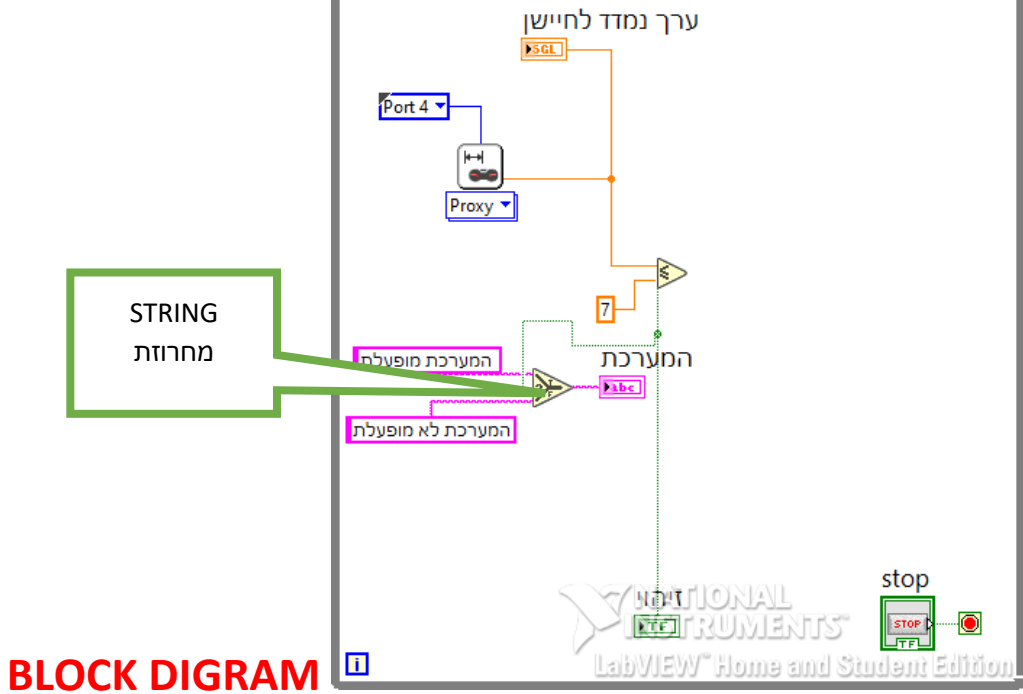
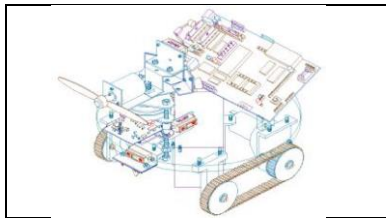


## שימוש ב- While Loop ; Case Structure

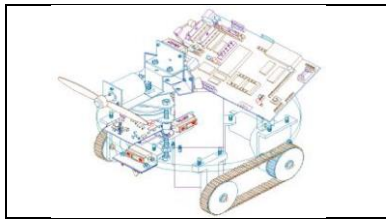


## FRONT PANEL משתמש





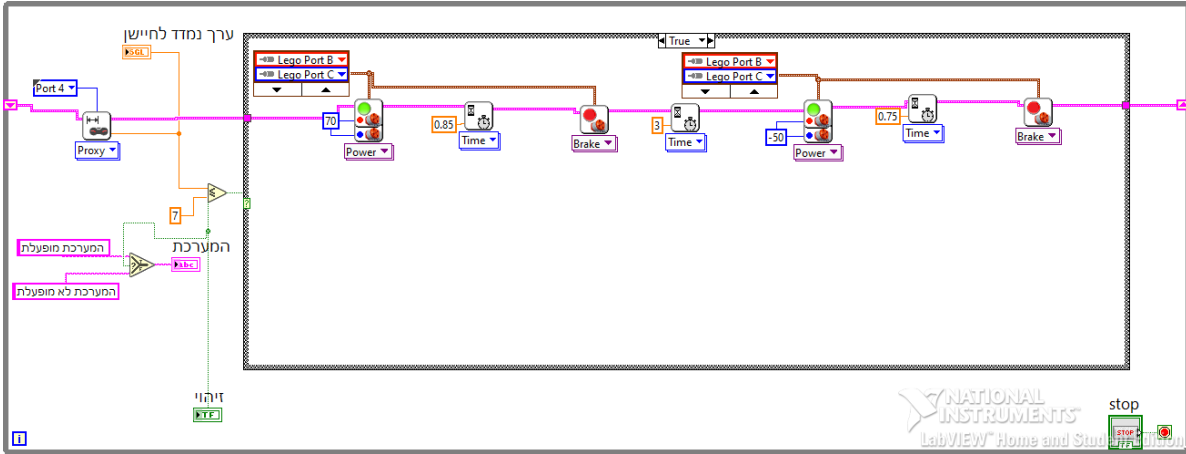
שליבים לכתבת הקוד



דרכי הוראה בבקרת  
מערכות משולבות, תכנות  
בשפת LabView

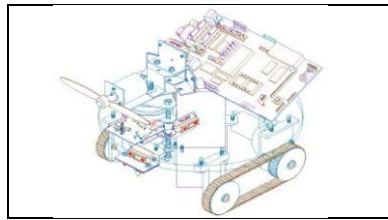


.1



נספחים

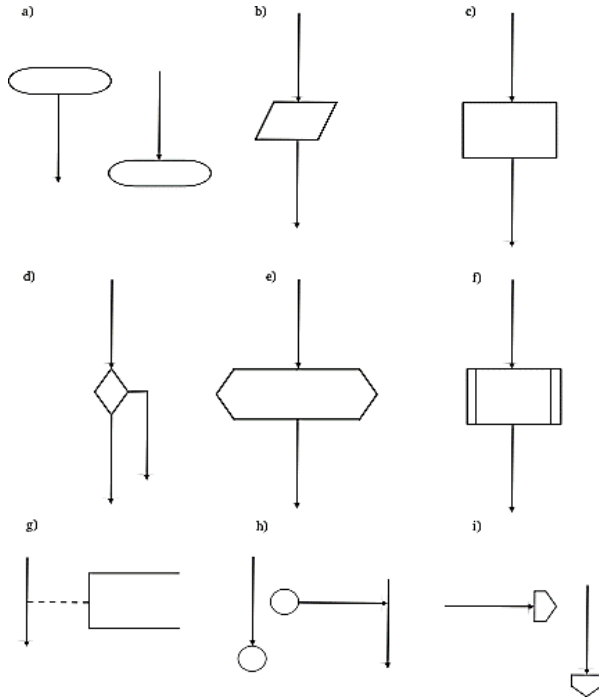
## תרשים זרימה



דרכי הוראה בבקרת  
מערכות משולבות, תכנות  
בשפת LabView



פסה – התחלה / סיום  
 בן – תהליך  
 בן עם קווים אנכיים – תהליך  
 המוגדר מראש (לרוב תוכן  
 (התהליך יפורט בתרשים נפרד  
 ין – צומת לקבלת החלטה  
 כילית – קלט / פלט נתונים  
 בן בעל בסיס גלי – מסמך  
 ל – קובץ נתונים / בסיס נתונים  
 מאגר מידע /  
 פז הפוך – פעולה ידנית  
 ושה רחב בסיס – הכנה





## ביבליוגרפיה ומקורות

1. ספר הלימוד המומלץ להוראת הפרק רובוטיקה ובקרים הוא : בקרה במכונות , חלק ב' מערכות מיכון – עקרונות מדעיים מאת עודד רייכספלד ודני קלוס, הוצאת אורט 2006
  2. **Ultrasonic Technology - How it Works**
  3. [https://www.youtube.com/watch?v=5H9\\_7xiYHgo](https://www.youtube.com/watch?v=5H9_7xiYHgo)
  4. <https://sites.google.com/site/tuftsceeok12projects/labview-for-lego-support/pro-tips>
  5. <http://www.legoengineering.com/ev3-support-for-labview/>
- [LabVIEW Examples and Tutorials](#)