



מערכת NXT לבקרה ממוחשבת

חלק I



תקליק עלי



MINDSTORMS
education

חלק I: תקציר

@ הכרות כללית - LEGO MindStorms NXT

@ הכרות ראשונית עם סביבת NXT-G

@ הכרות ראשונית עם הלבנה החכמה

@ משימות 1-2 (תצוגה וצליל)

@ משימה 3 (בניית מודל בסיסי)

ערכת NXT



ערכת NXT

- לבנה חכמה NXT
- סוללת ליטיום נטענת
- 3 מנועי סרוו
- 5 חיישנים (4 סוגים שונים)
- כבל תקשורת USB
- כבל נתונים NXT
- כבל נתונים מתאם (RCX-NXT) Hybrid
- חוברת הוראות הרכבה
- סה"כ 431 רכיבים

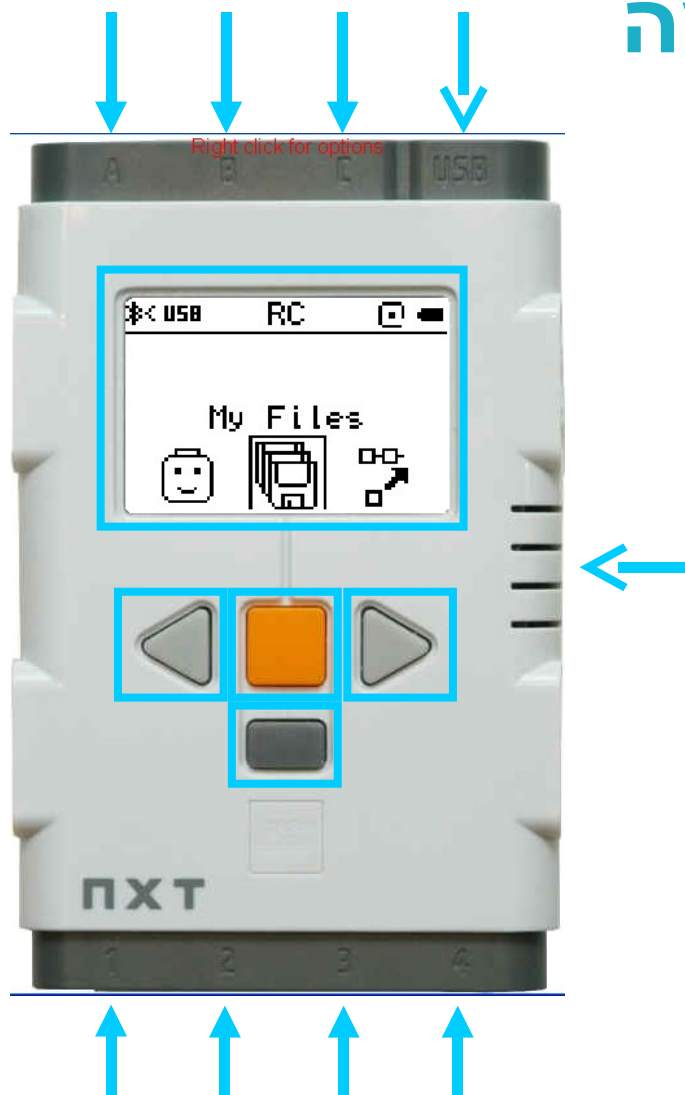
NXT לבנה חכמה



NXT לבנה חכמה

- מבוסס מיקרו-בקר 32 , ARM7 ביט
- 4 כניסות
- 3 יציאות למנועי סרוו
- תקשורת USB
- תקשורת Bluetooth class II ver 2.0
- 256Kb זכרון פלאש, 64Kb זכרון RAM
- מסך 100 X 64 LCD פיקסל
- רמקול
- 6 סוללות AA / סוללת ליטיום נטענת

הלבנה החכמה



- יציאות למנועים A B C
- חיבור כבל USB
- כניסות לחיישנים 1 2 3 4
- כפתור Enter
- כפתור Esc
- כפתורי ניווט
- מסך תצוגה
- רמקול

סוללה נטענת NXT



סוללה נטענת NXT

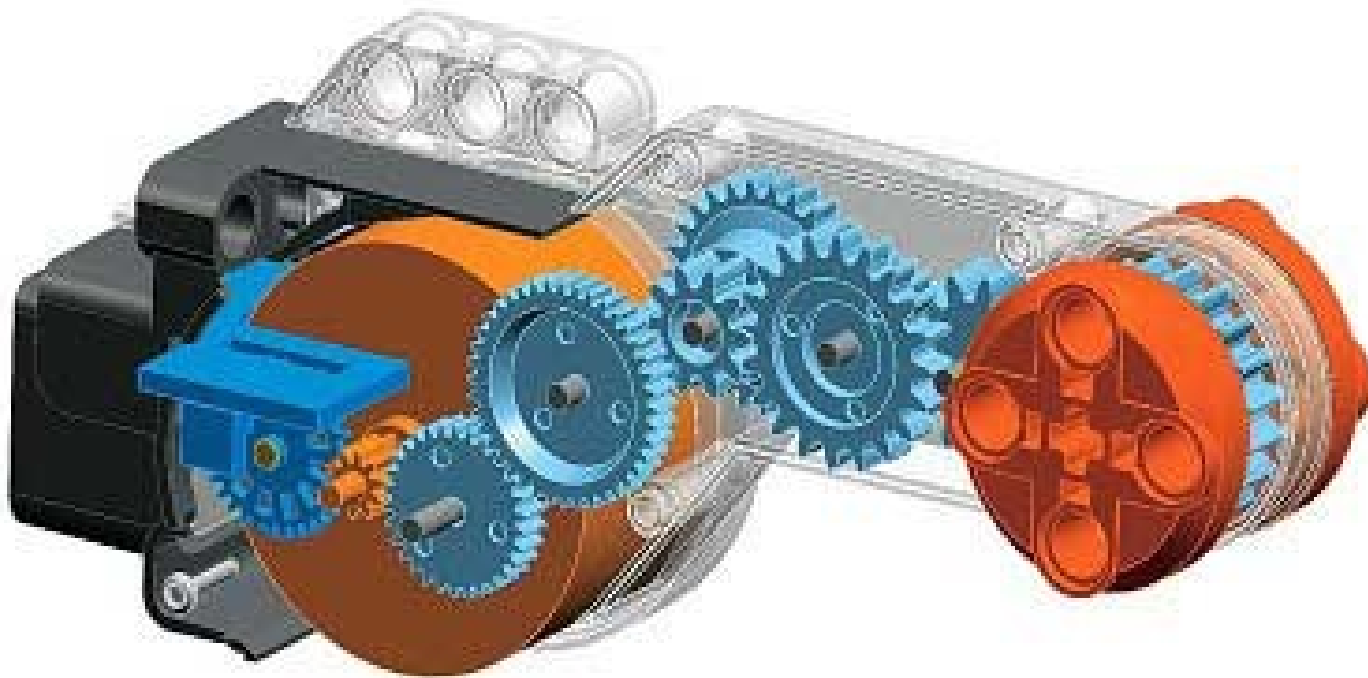
- סוללת ליתיום 1400 מיליאמפר
- 4-5 שעות זמן טעינה
- נטענת באמצעות שנאי לגו 9833

מנועי סרוו



מנועי סרוו

- כולל חיישן זווית בעל רזולוציה של 1 מעלה



חיישן מגע



חיישן מגע

- מבחין בשלושה מצבים:
 - לחיצה
 - שחרור
 - התנגשות
- כולל חריץ להכנסת ציר מוצלב
- משיב ערך לוגי 0/1True/False
- הערכה כוללת 2 יחידות חיישן מגע

חיישן אופטי



חיישן אופטי

- אפשרות למדידת אור מוחזר (אקטיבי)
- אפשרות למדידת אור סביבה (פסיבי)
- מחזיר נתון מספרי באחוזים

חיישן מרחק אולטרא-סוני



חיישן מרחק אולטרא-סוני

- מודד מרחק באמצעות גלי קול (תדר 40Khz)
- טווח מדידה 0-255 ס"מ
- דיוק של +/- 3 ס"מ
- מאפשר מדידה גם באינצ'ים

חיישן קול



חיישן קול

- מודד עוצמת קול (dB – דציבל)
- טווח מדידה 0-90 דציבל
- מדידה הרגישה לטווח שמיעה של אדם – dBA
- מדידה ללא רגישות לטווח שמיעה של אדם - dB
- הנתונים מוצגים באחוזים
 - 4-5% חדר שקט
 - 5-10% קולות שיחה מרוחקים
 - 10-30% שיחה רגילה
 - 30-100% צעקות או מוזיקה בעוצמה גבוהה

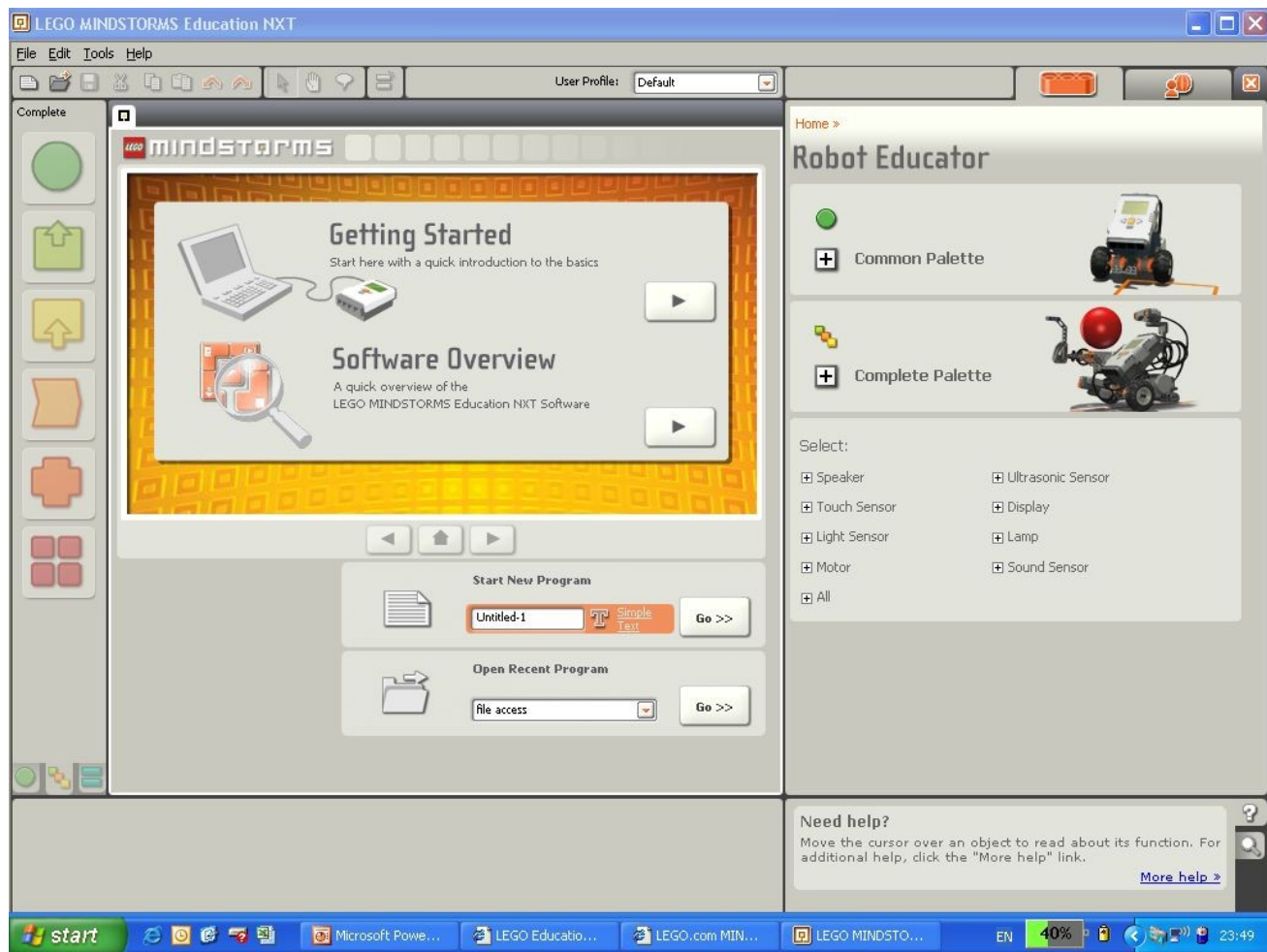
כבלים



כבלים

- 1 כבל קצר
- 2 כבלים בינוניים
- 4 כבלים ארוכים
- 3 כבלים מתאמים Hybrid לחיבור לרכיבי RCX (נורות ומנועי 9 וולט)
- כבל תקשורת USB סטנדרטי

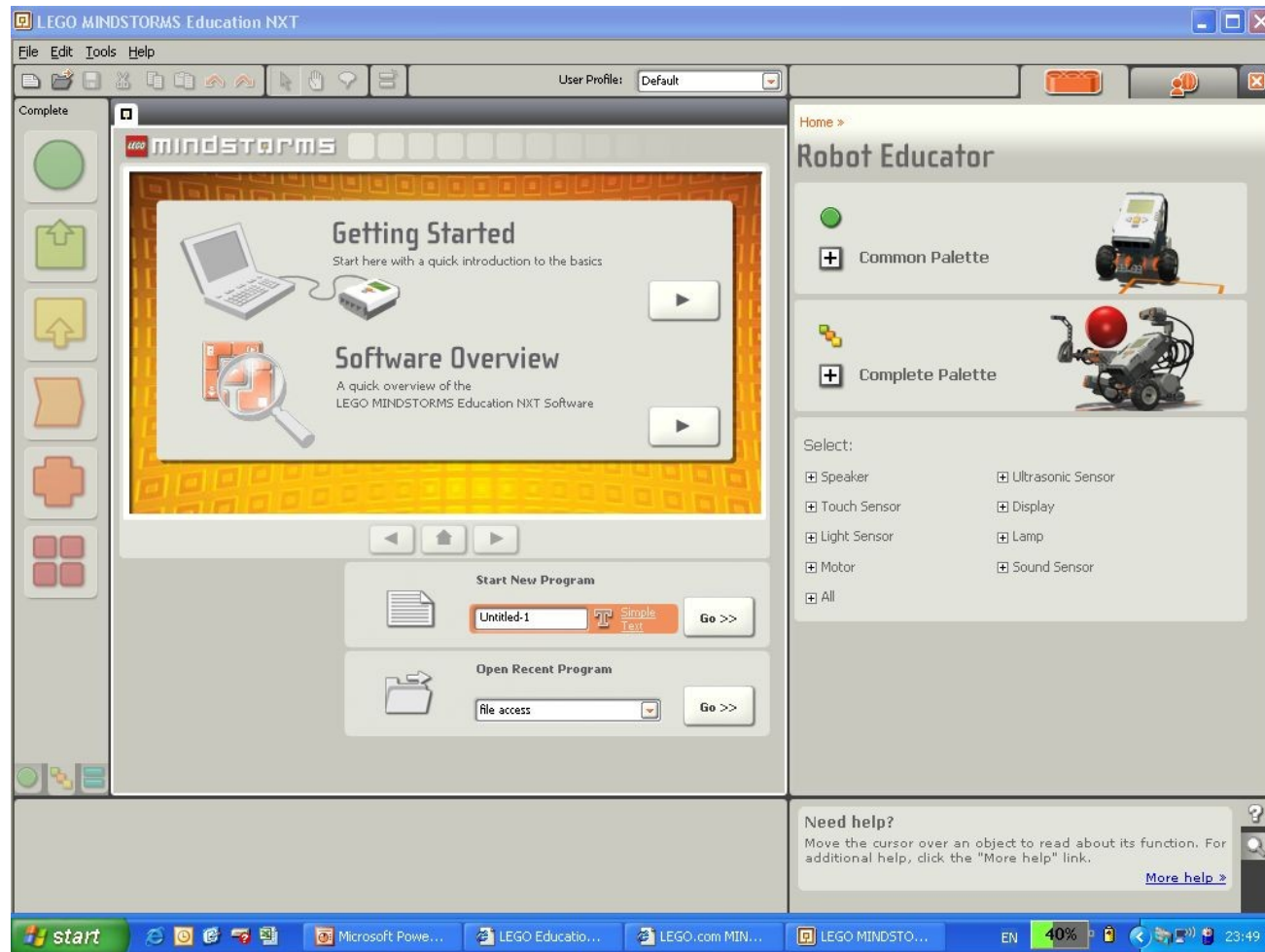
NXT-G



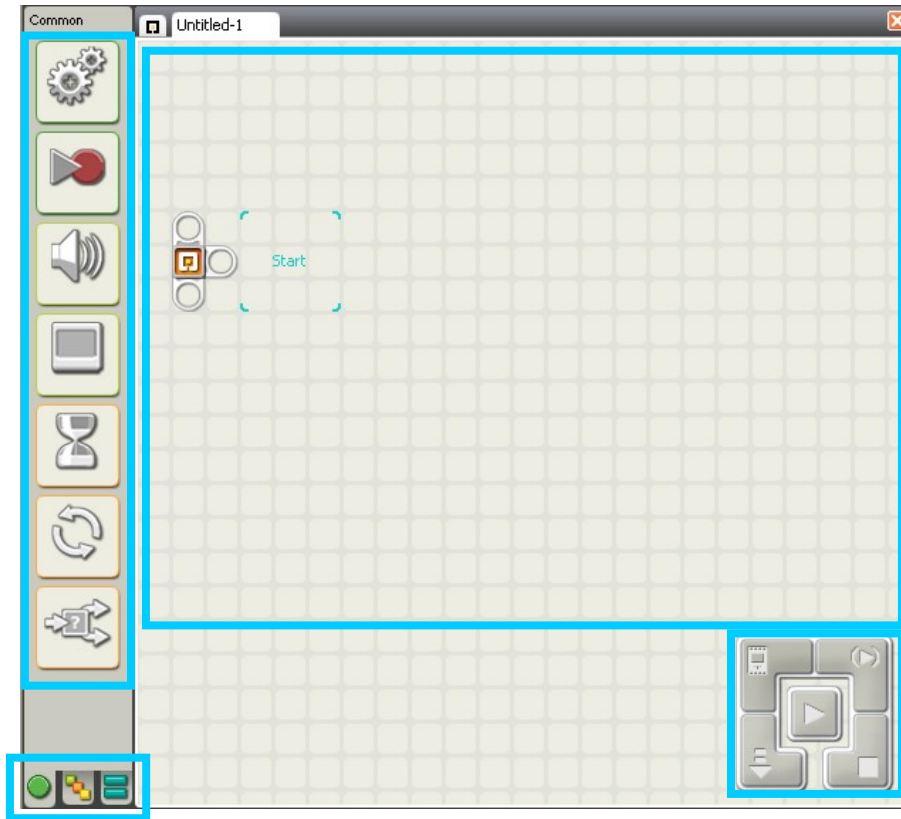
NXT-G

- סביבת תכנות באמצעות צלמיות
- 39 פעילויות מובנית ומונחות
- ניהול פרופיל משתמשים
- 2 רמות קושי
- פועלת על מנוע LabView

NXT-G



סביבת התכנות



- סרגל הפקודות
- לשוניות סרגלי הפקודות
- סביבת התכנות
- פקודות ממשק

תוכנת View

- תוכנה פנימית של הלבנה החכמה
- מאפשרת תצוגה בזמן אמת של נתוני החיישנים, על גבי מסך הלבנה
- להפעלת תוכנת View:
 - הדלקת הבקר באמצעות כפתור Enter
 - דפדוף לתוכנת View באמצעות מקש ניווט ימין
 - הפעלת תוכנת View באמצעות כפתור Enter
 - דפדוף לחיישן הרצוי ובחירה באמצעות Enter
 - דפדוף לכתובת הכניסה ובחירה באמצעות Enter

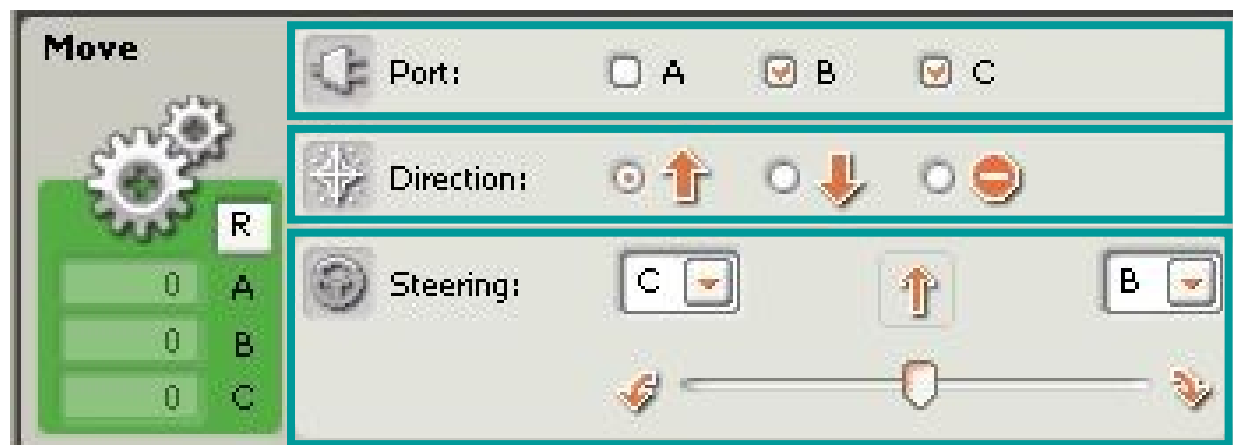


פקודת Move (סע)

- מאפשרת הנעת רכב דו מנועי
- מאפשרת שליטה על כיוון הנסיעה (קדימה / אחורה)
- ניתן לבצע היגוי מלא
- ניתן לשלוט על מהירות הנסיעה
- ניתן להגביל את הנסיעה על פי מרחק (על ידי שימוש בחיישן הסיבוב) או על פי זמן



פקודת Move (סע)



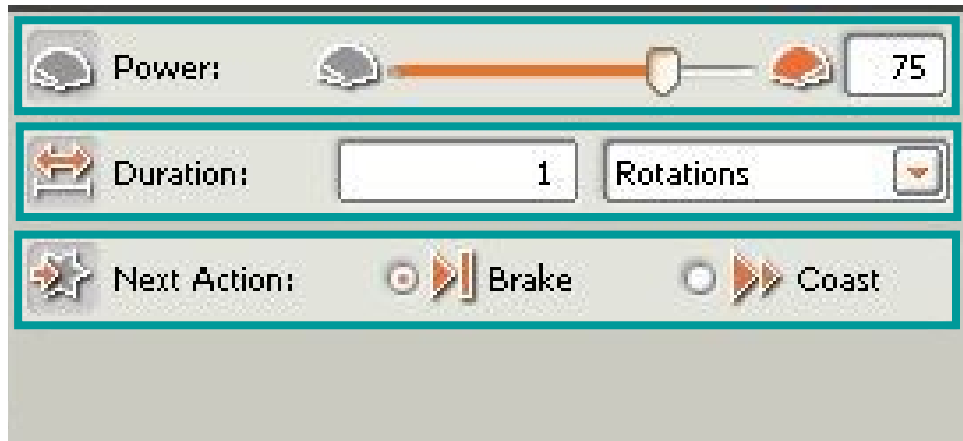
הגדרת המנועים

כיוון נסיעה

מד היגוי



פקודת Move (סע)



עוצמת המנועים
הגבלת התנועה
הפעולה הבאה?

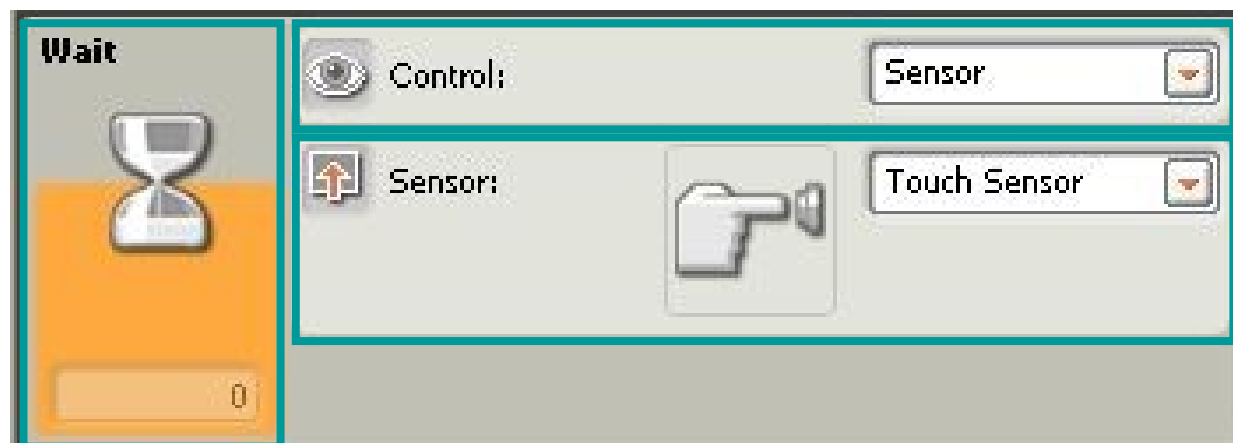


פקודת Wait (המתן)

- מאפשרת השהיית התקדמות התוכנית עד לקיום התנאי המוגדר
- מאפשרת בקרה על פי מגוון קריטריונים
 - זמן
 - חיישנים (מגע, מרחק, קול, אור ועוד)
- מציגה את ערכי החיישנים בזמן אמת



פקודת Wait (המתן)



סוג הבקרה:

חיישן / זמן

סוג החיישן

(או ערך הזמן)

ערך הקלט בזמן
אמת



פקודת Wait (המתן)



כתובת הקלט

תנאי הבקרה

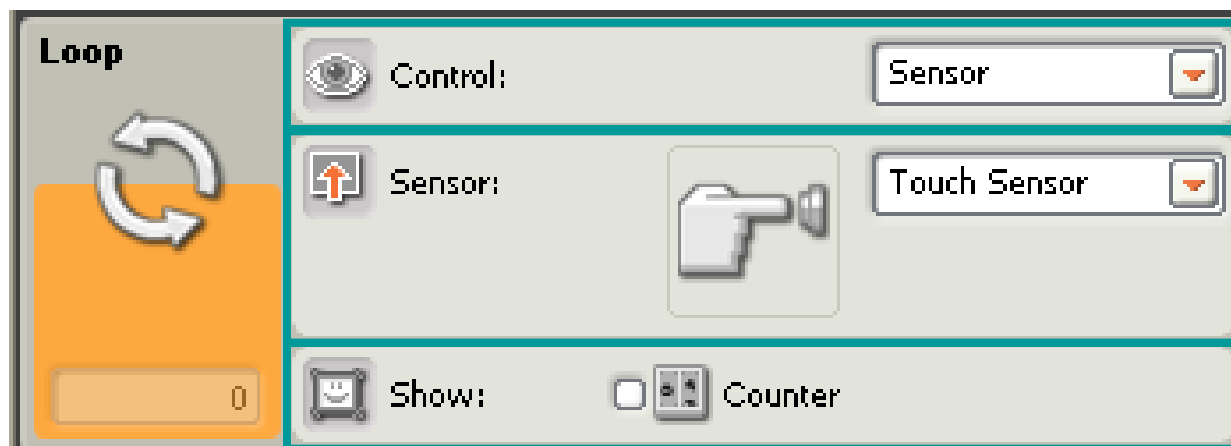


פקודת Loop (לולאה)

- מאפשרת הרצה חוזרת ונשנית של קטע קוד עד לקיום תנאי
- מאפשרת הגדרת תנאי על פי הקריטריונים הבאים:
 - חיישן
 - זמן
 - מנייה (מס' איטרציות)
 - ערך לוגי
 - חזרה אינסופית (ברירת מחדל)



פקודת Loop (לולאה)



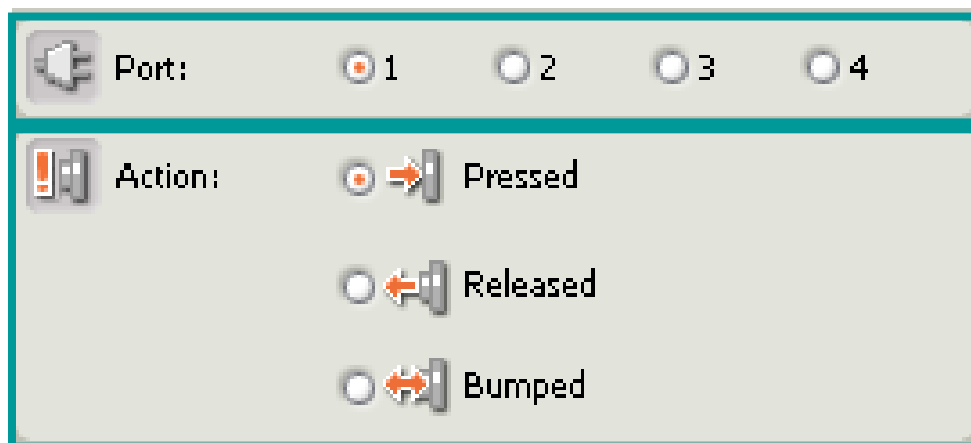
הגדרת אופי הבקרה

הגדרת מאפיין
הבקרה (סוג חיישן,
זמן, מס' איטרציות,
ערך לוגי)

הצגת ערך מס' האיטרציות (לשימוש
בהמשך הקוד)



פקודת Loop (לולאה)

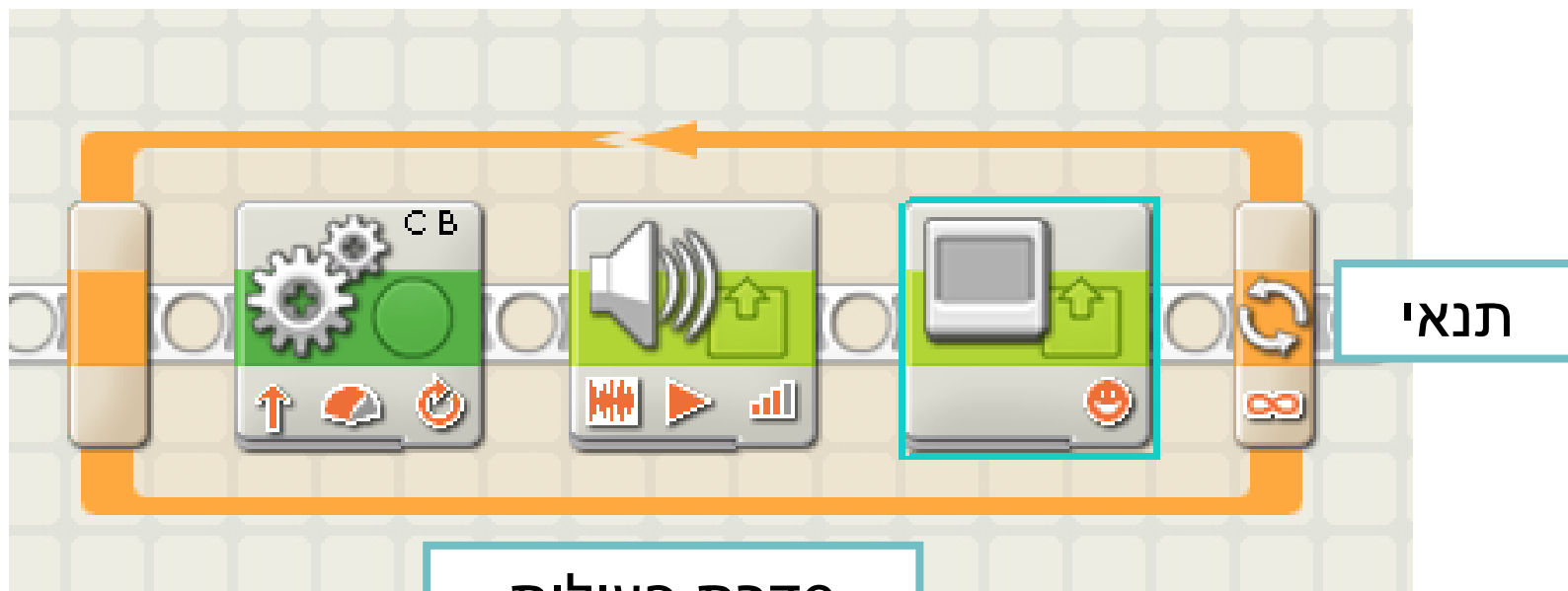


כתובת הקלט

אופי התנאי



פקודת Loop (לולאה)



סדרת פעולות
לביצוע באופן
מחזורי כל עוד
התנאי מתקיים



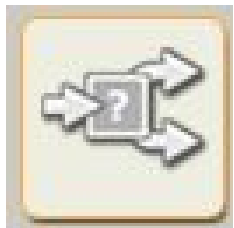
פקודת Loop (לולאה)

חיישן



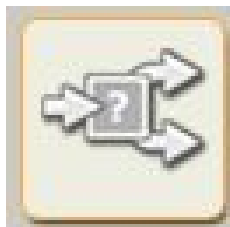
תנאי

סדרת פעולות
לביצוע באופן
מחזורי כל עוד
התנאי מתקיים

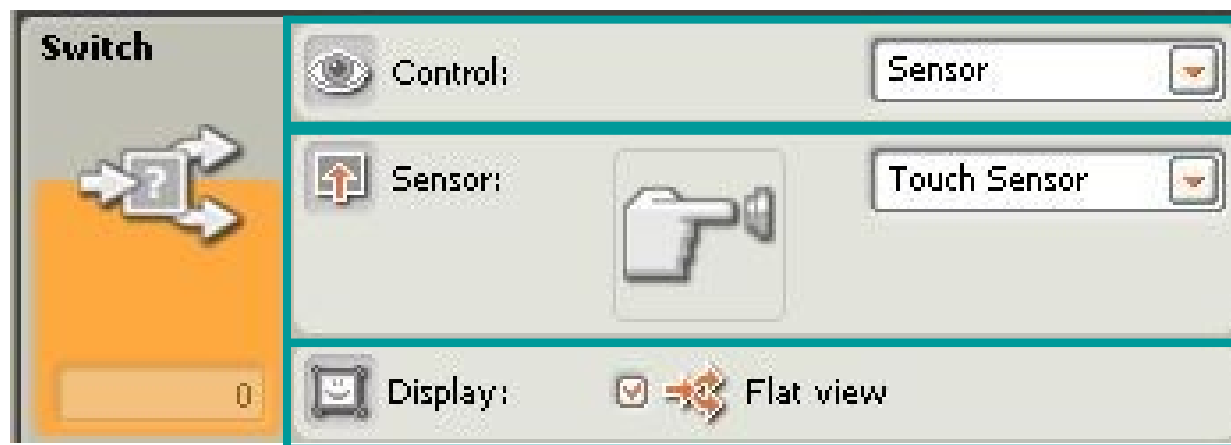


פקודת Switch (אם)

- מאפשרת הרצת קוד שונה בהתאם לתנאי
- מאפשרת הגדרת תנאי על פי הקריטריונים הבאים:
 - חיישן
 - ערך לוגי
 - ערך מספרי



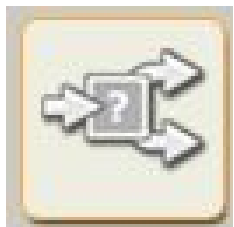
פקודת Switch (אם)



הגדרת אופי הבקרה

הגדרת מאפיין
הבקרה (סוג חיישן,
ערך לוגי, ערך
מספרי)

סוג תצוגת הפקודה

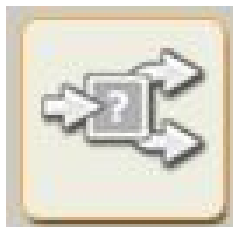


פקודת Switch (אם)

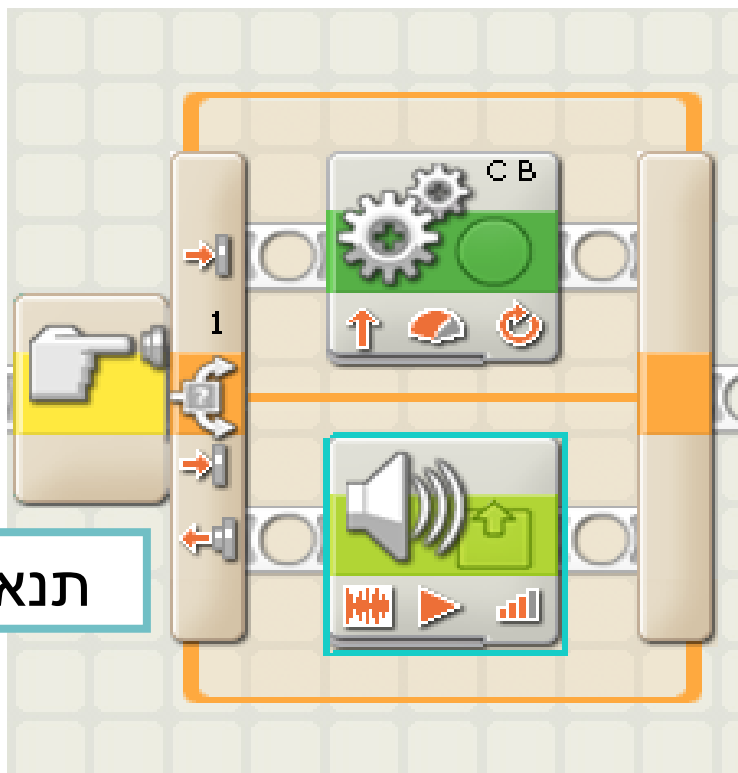


כתובת הקלט

אופי התנאי



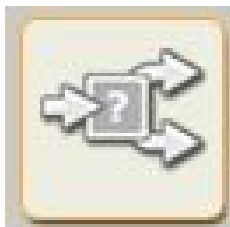
פקודת Switch (אם)



תנאי

סדרת פעולות
לביצוע באם
התנאי מתקיים

סדרת פעולות
לביצוע באם
התנאי לא
מתקיים

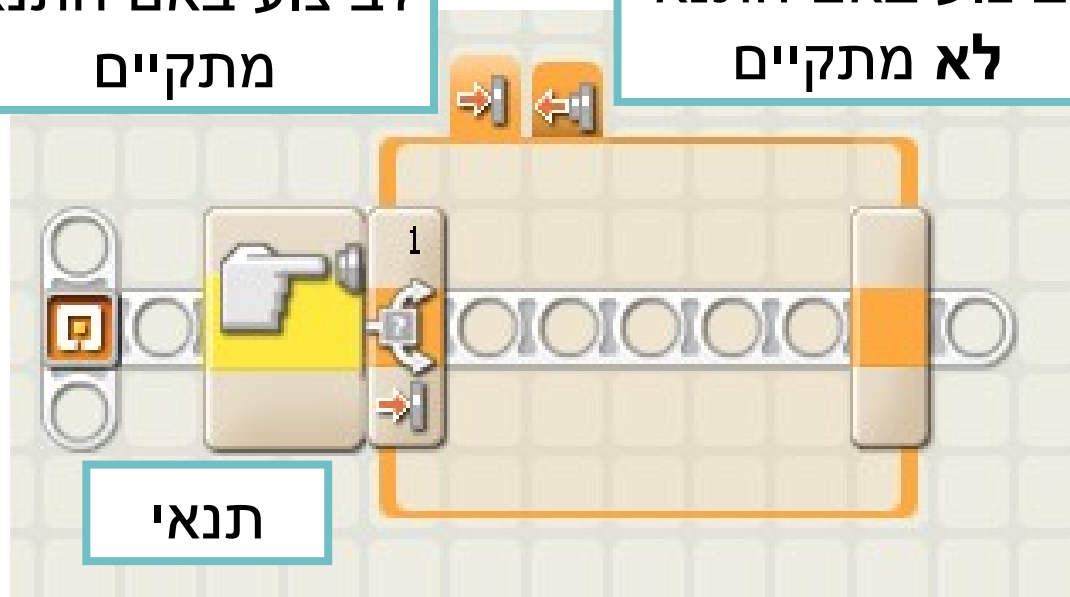


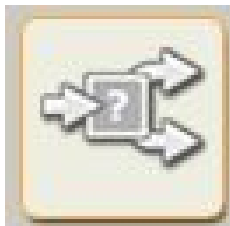
פקודת Switch - Flat View

Sensor

סדרת פעולות
לביצוע באם התנאי
מתקיים

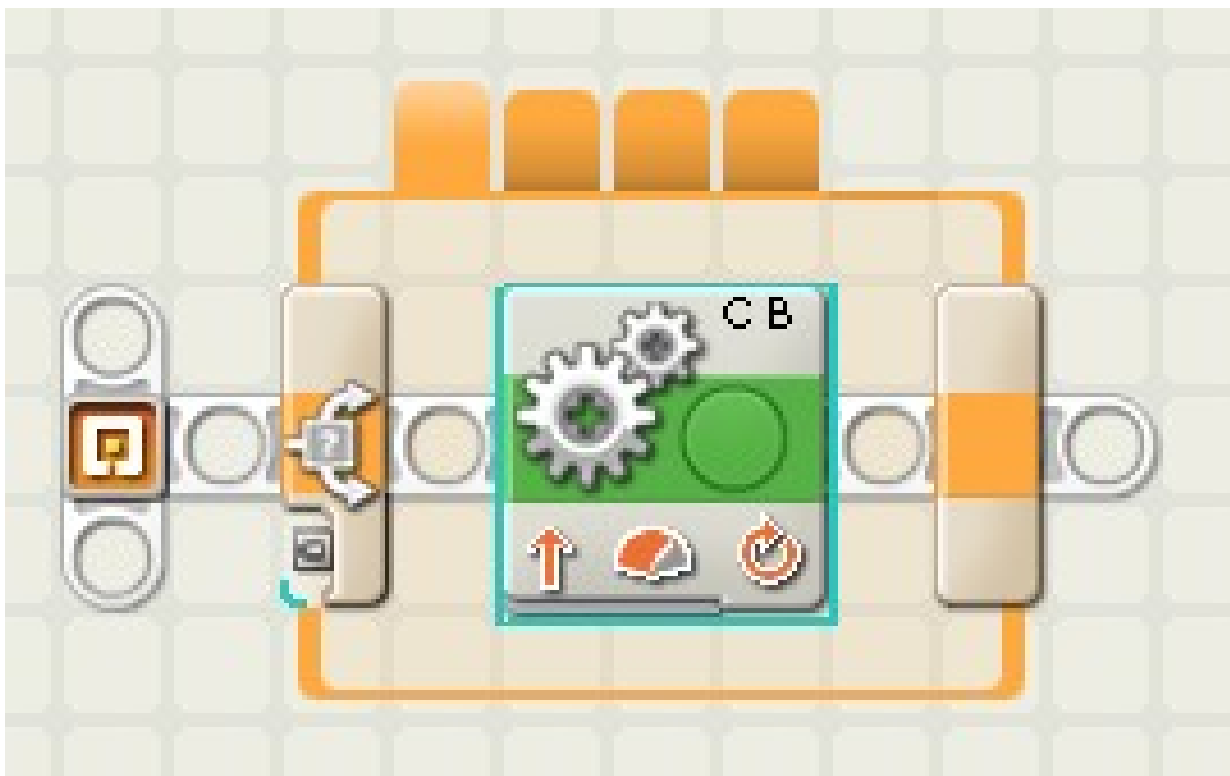
סדרת פעולות
לביצוע באם התנאי
לא מתקיים

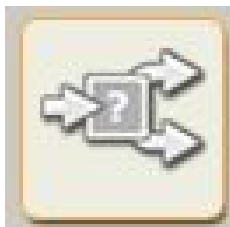




Switch - Flat View פקודת

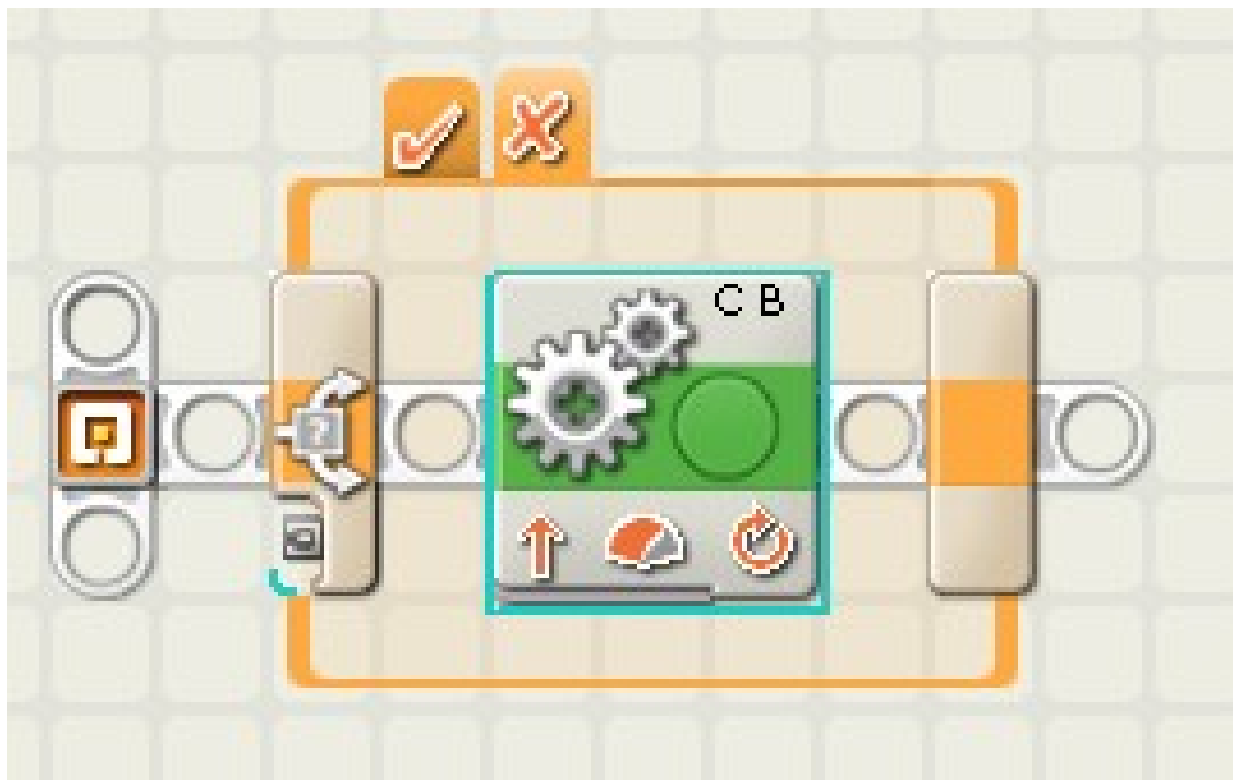
Value - Number





פקודת Switch - Flat View

Value - Logic



חוטי נתונים – Data Wires

- תוכנת NXT-G מאפשרת תיכנות דינמי באמצעות חוטי נתונים. קיימים 3 סוגי חיווט:

3. **צהובים** – נתונים מספריים (1,4,226.....)

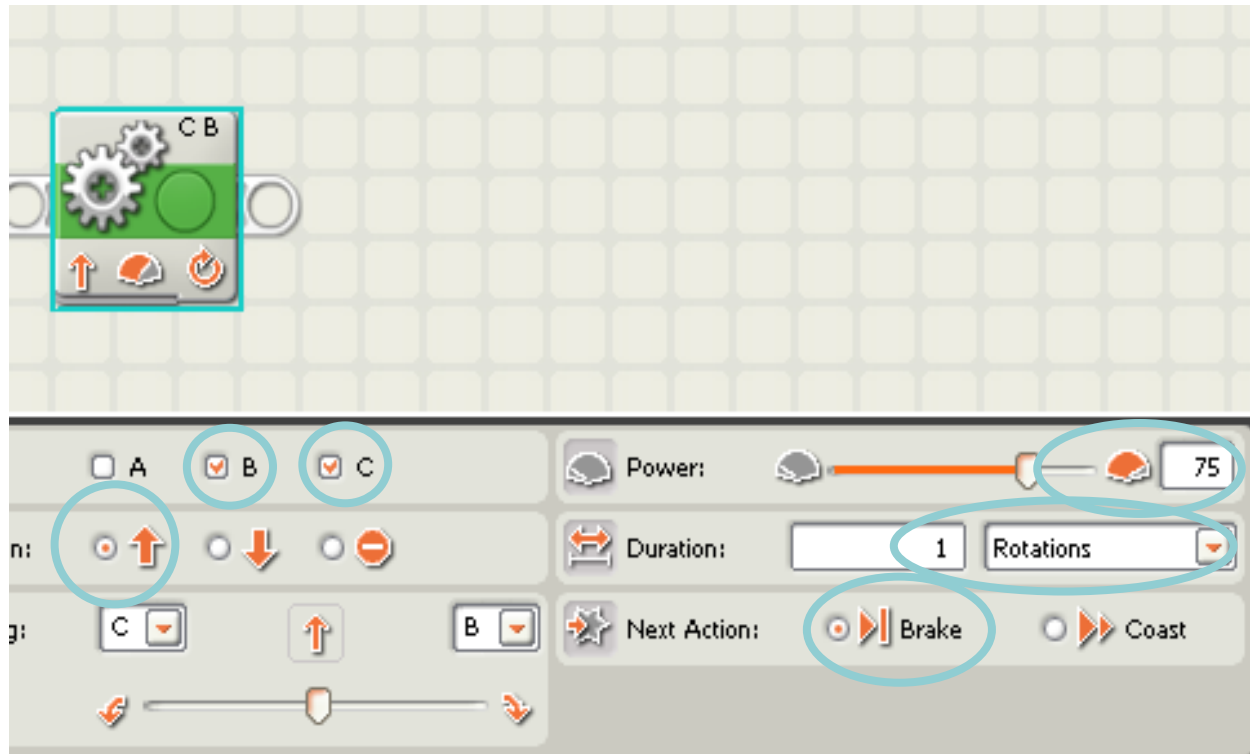
4. **ירוקים** – נתונים לוגיים (True/False)

5. **כתומים** – נתונים מילוליים (.....,Left, Start)

חוטי נתונים - המשך

- חוטי הנתונים מאפשרים לנו להזרים נתונים לפקודות השונות. נתונים אלו הם דינאמיים, כלומר יכולים להשתנות במהלך התוכנית ובהתאם לה. זאת בניגוד לנתונים סטאטיים המוגדרים בעת כתיבת התוכנית ולא ניתנים לשינוי במהלך הרצת התוכנית

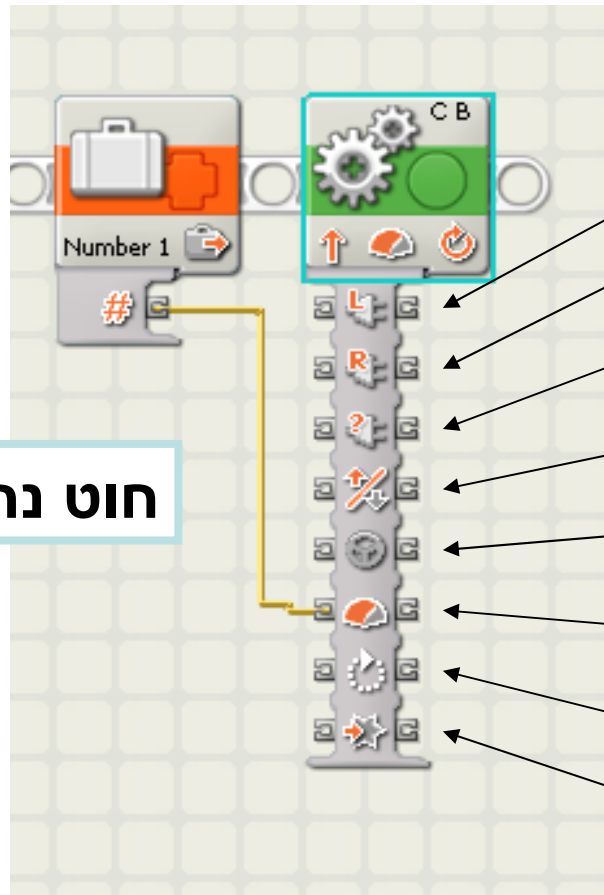
נתונים סטטיים



נתונים דינאמיים

משתנה המכיל
ערך מספרי

חוט נתונים צהוב



מנוע שמאל

מנוע ימין

מנוע נוסף

כיוון נסיעה

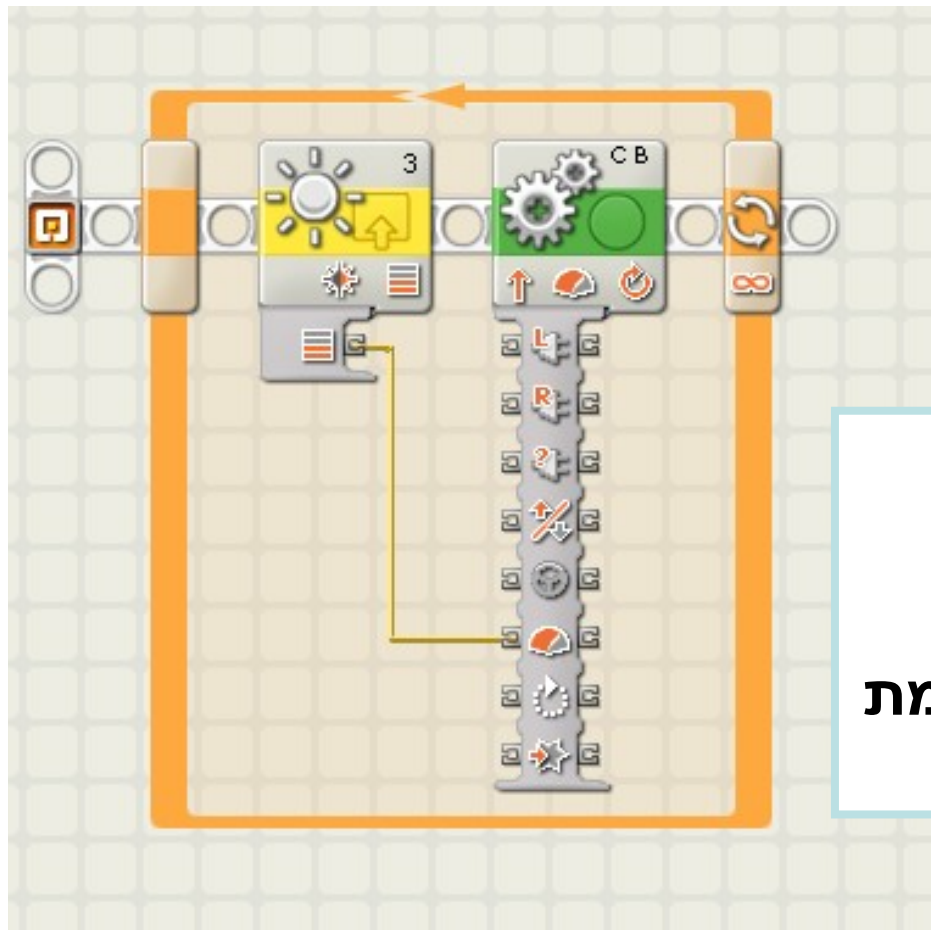
היגוי

עוצמה

משך

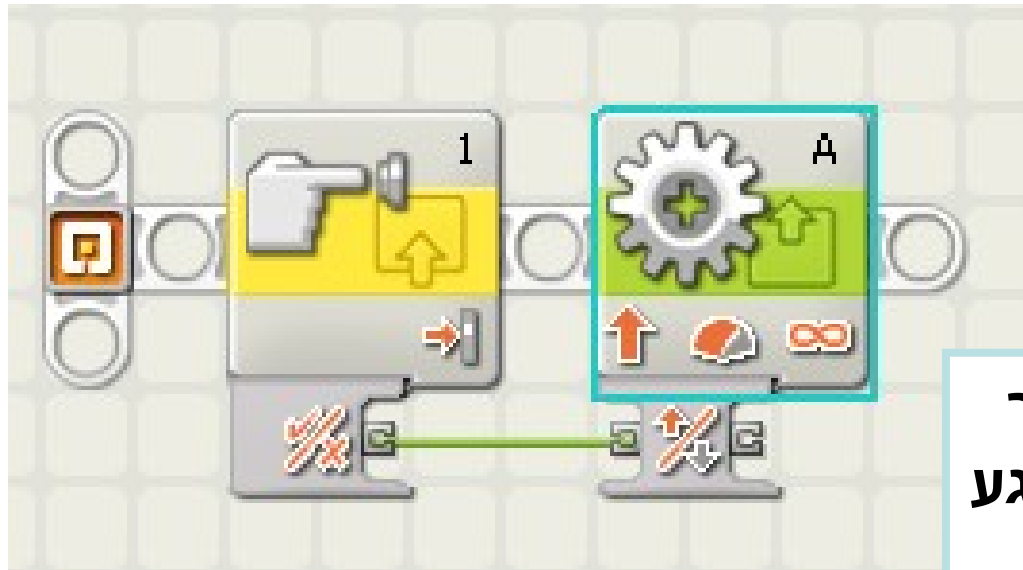
פעולה הבאה

דוגמא



ערך מספרי
המועבר על ידי
חיישן האור
והקובע את עוצמת
המנועים

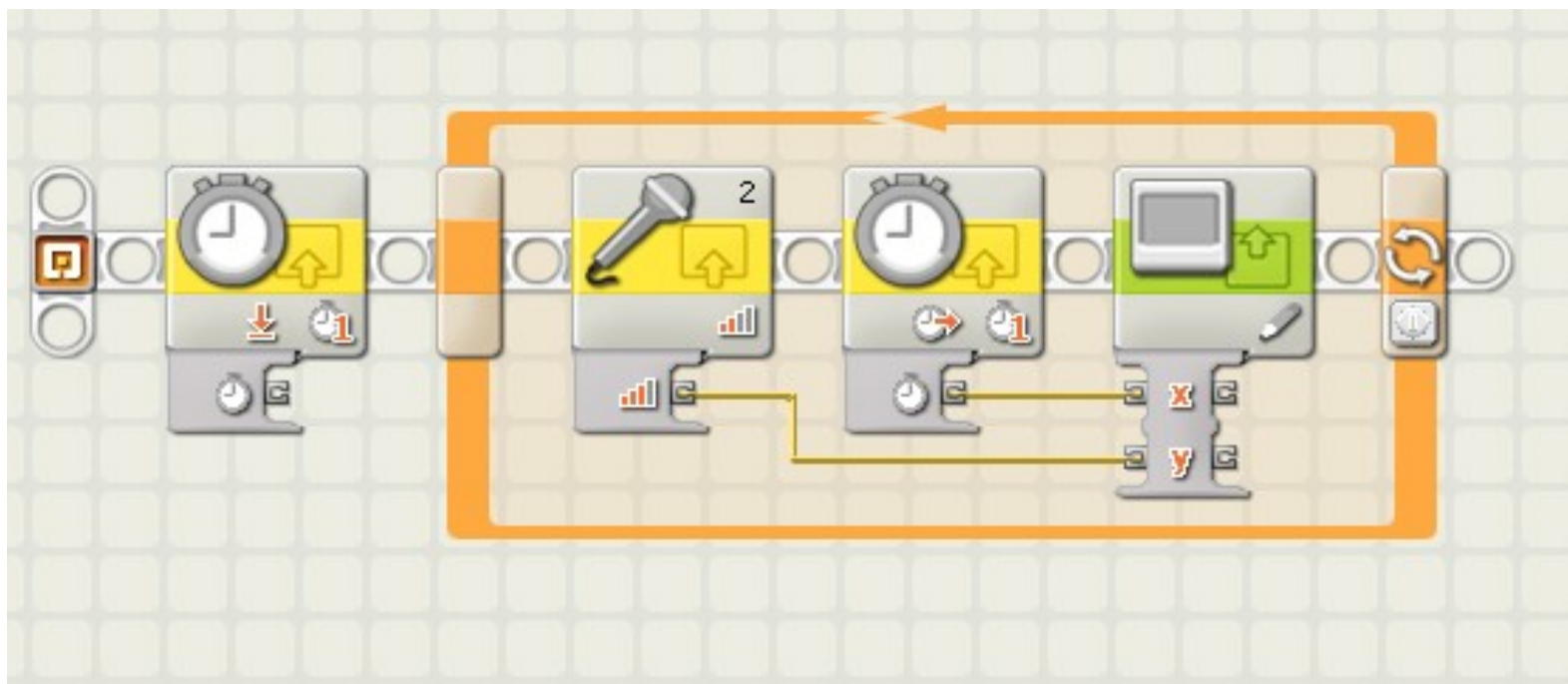
ועוד דוגמא



ערך לוגי המועבר
על ידי חיישן המגע
והקובע את כיוון
הסיבוב של המנוע

ועוד דוגמא, אחרונה

תנחשו מה היא עושה...





משתנים

- פקודת Variable נמצאת ב Complete Palette תחת ספריית נתונים – Da :
 - לוגי (True/False)
 - נומרי (מספרים שלמים)
 - טקסטואלי
- מאפשרת ביצוע 2 סוגי פעולות:
 - קריאה - Read
 - כתיבה – Write
- הגדרת חיישנים נוספים מתבצעת תחת תפריט Edit, פקודת Define Variables

בהצלחה,

