

תכנות פיזי ועצמים חכמים

באמצעות ארדואינו

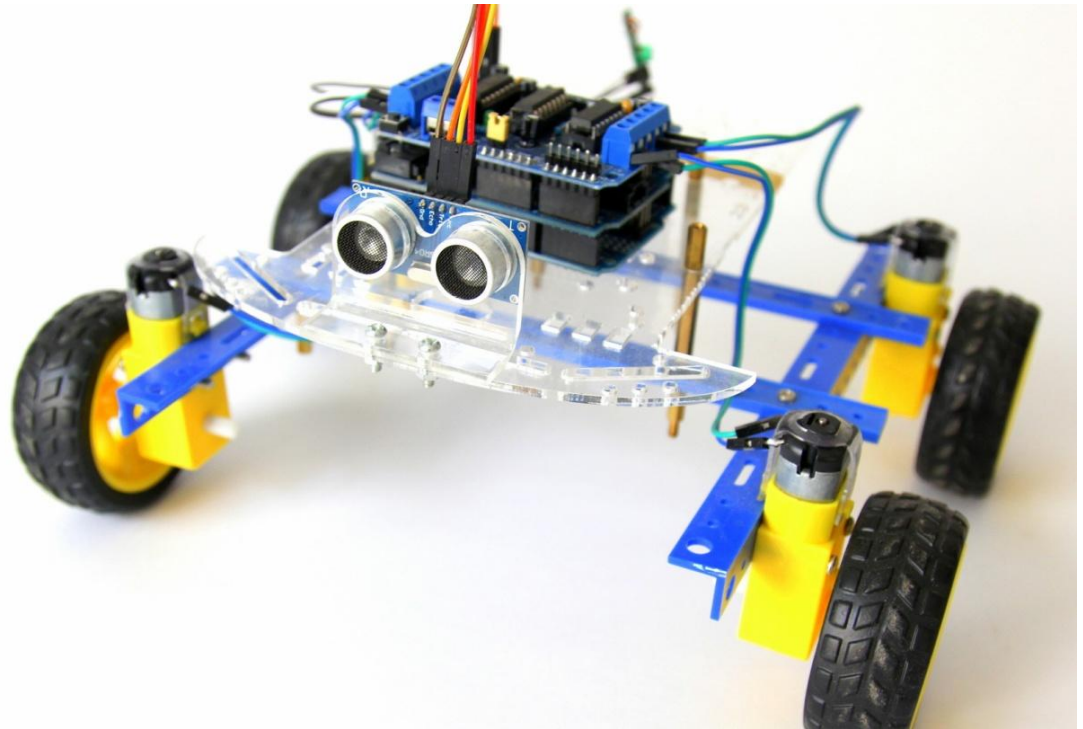
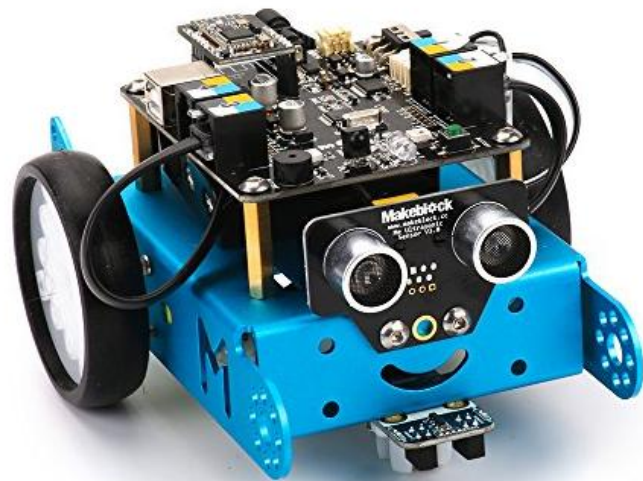


נושאים ומיומנויות נלמדות

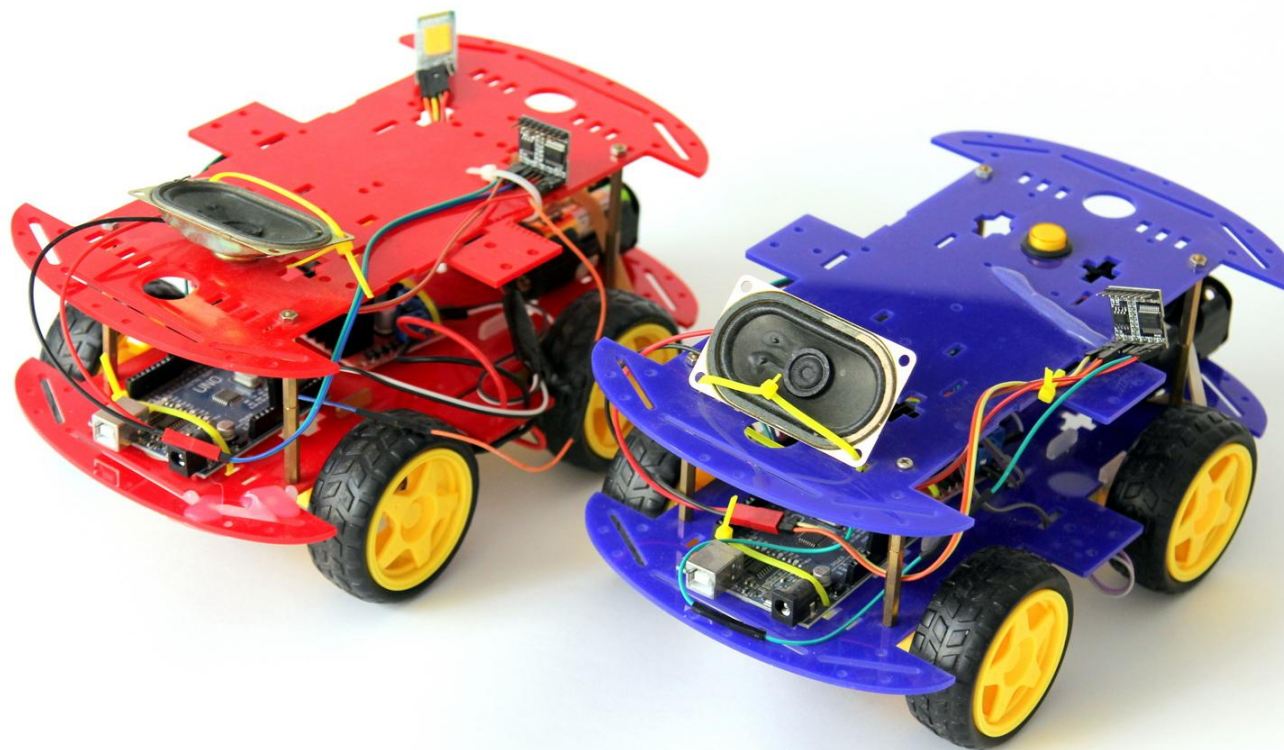
במהלך הקורס, הסטודנטים:

- יבינו מהם חשמל ואלקטרוניקה ויתוודעו לשימושיהם הבסיסיים
- יבינו את יסודות שפת ++C, השפה המשמשת את הארדואינו ואת ספריות העזר
- ילמדו וישתמשו בעקרונות החישה באמצעות סנסורים שונים: אור, חום, מגע, מרחק, ועוד.
- ילמדו וישתמשו בעקרונות ההפעלה החשמלית של רכיבים פעילים שונים דוגמת מנועים, רמקולים, אלקטרומגנטים ועוד
- יתרגלו בניה של רובוטים פשוטים
- יכירו ויתרגלו חיבור מכשירים מבוססי ארדואינו לסמרטפון
- ייצרו עבודות בעלות מודלי אינטרקציה חדשים, מקוריים, רעננים, מרמת העיקרון ועד לרמת המימוש

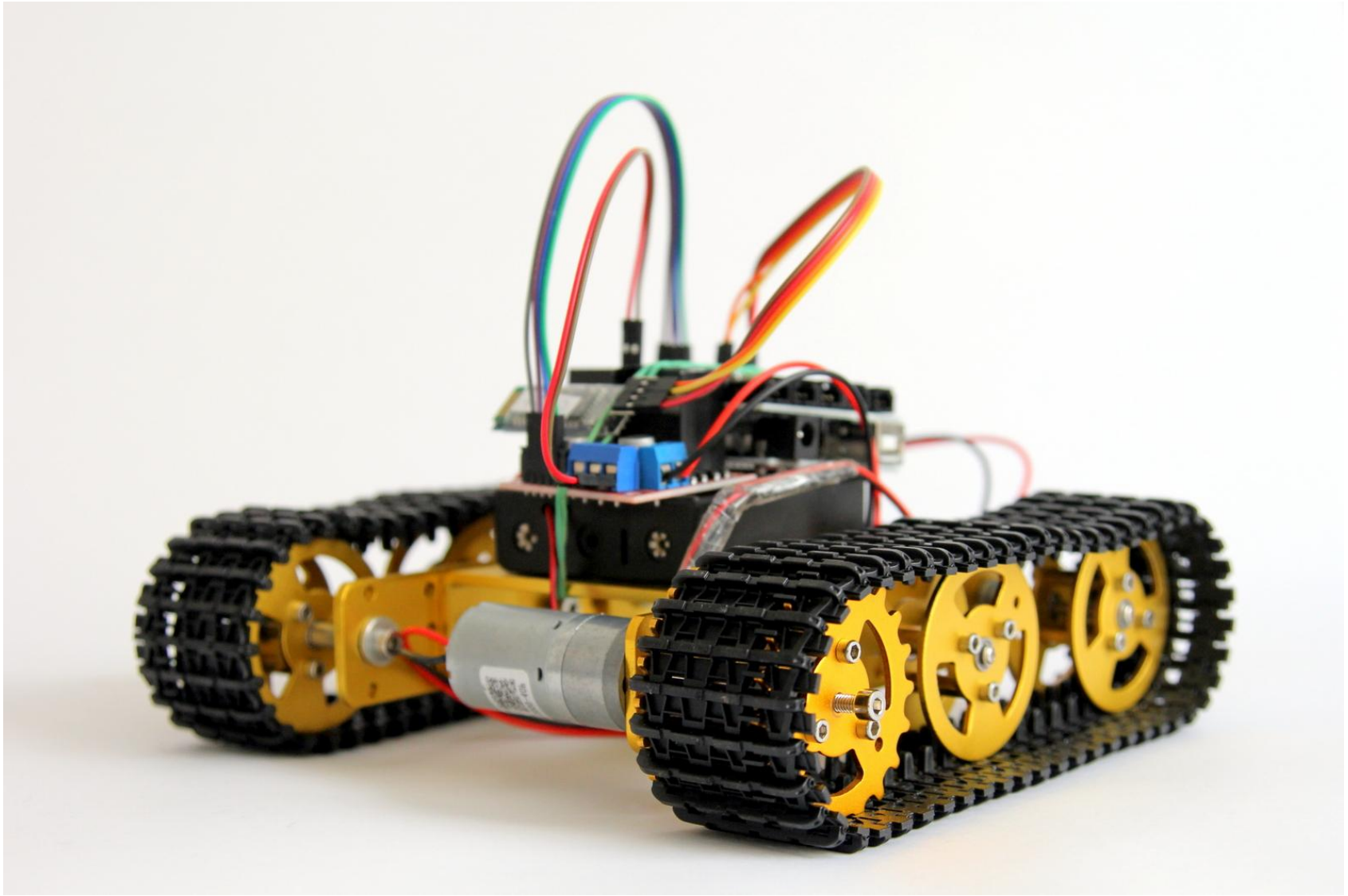
תכנות פיזי ועצמים חכמים באמצעות ארדואינו



דוגמאות שבנינו

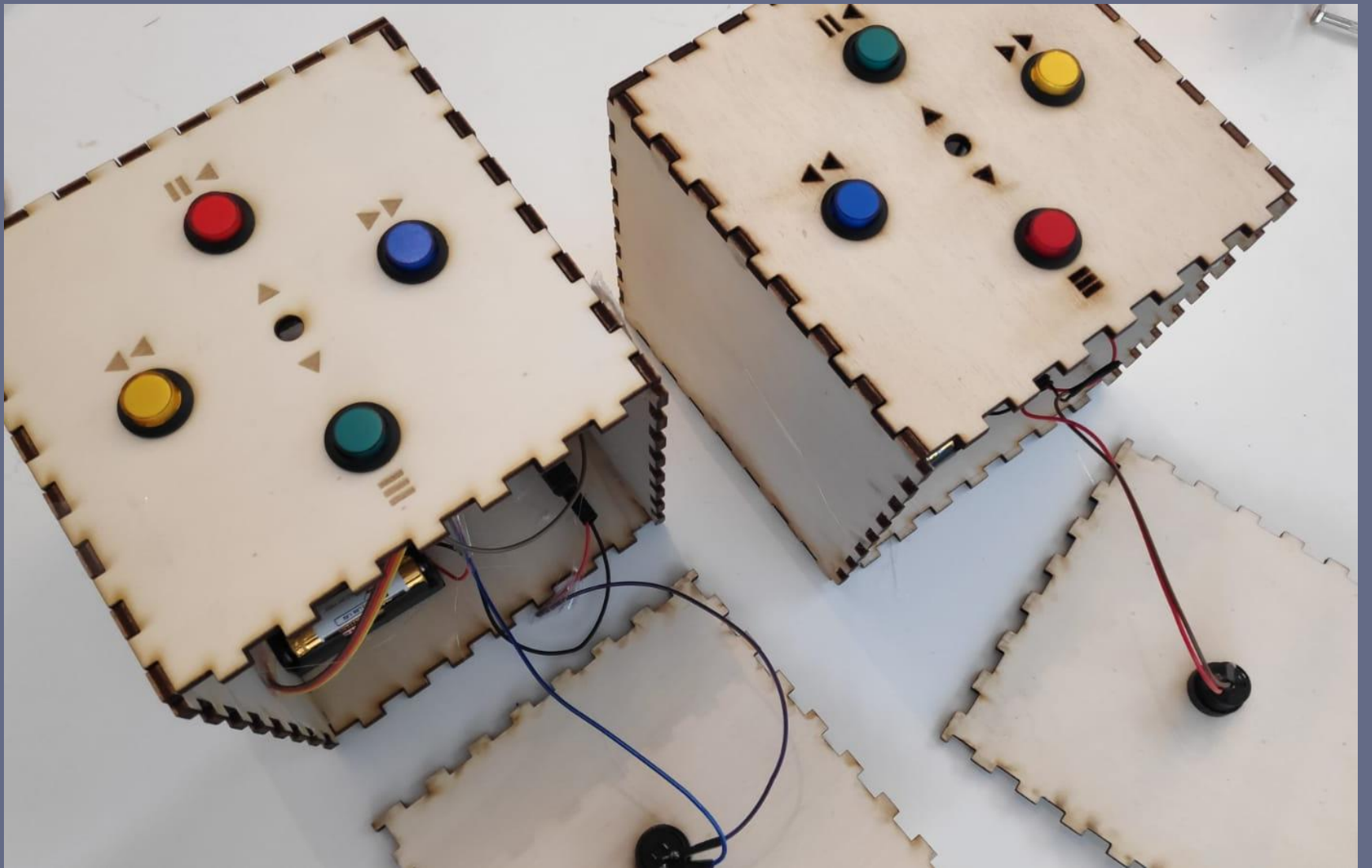


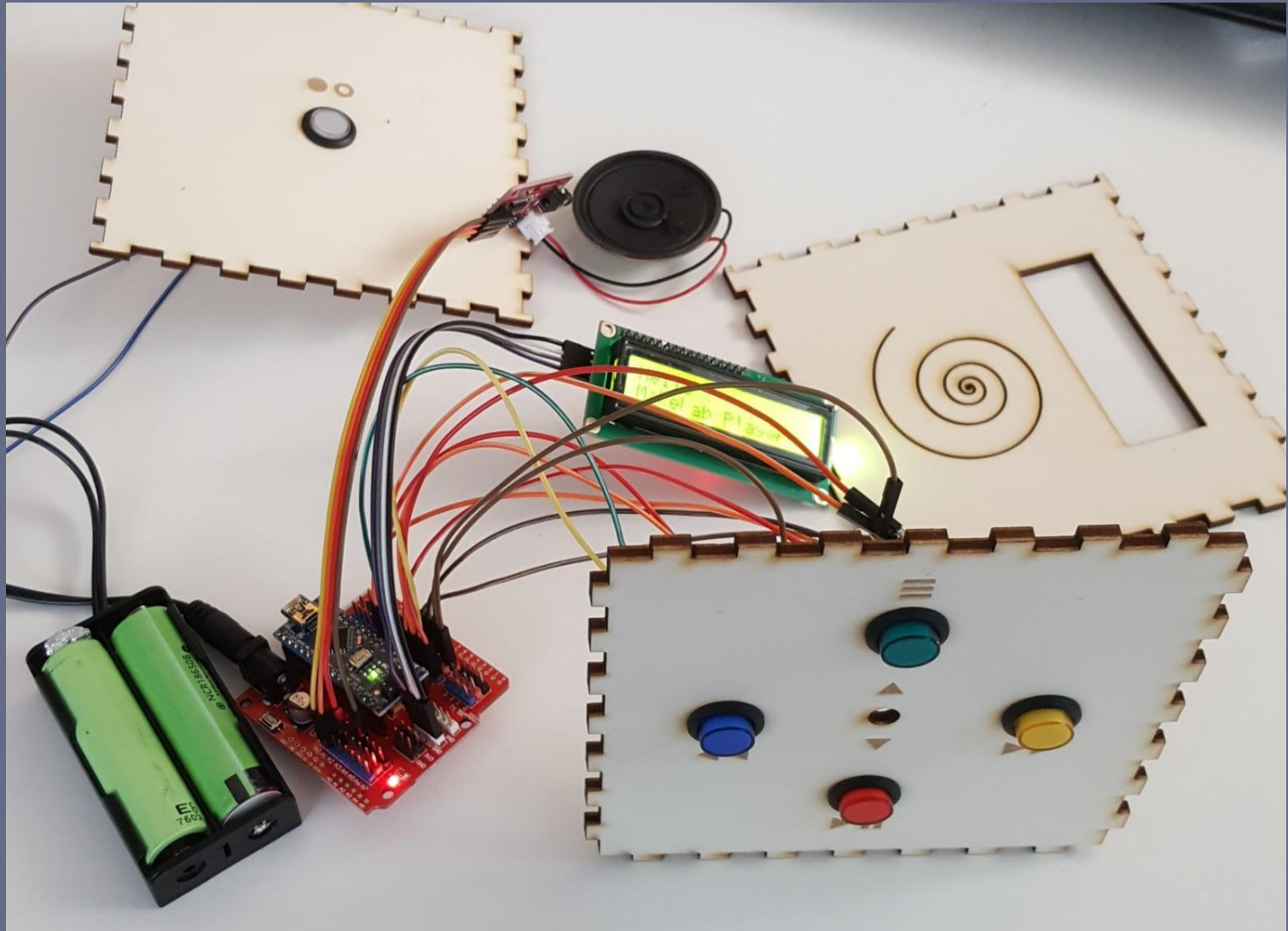
דוגמאות שבנינו



Arduino Based MP3 Player in a Laser Cut Box







כך כן וויקיפדיה

ערך שיחה קריאה עריכת קוד מקור עריכה גרסאות קודמות חיפוש בוויקיפדיה



ויקיפדיה
האנציקלופדיה החופשית

עמוד ראשי

ברוכים הבאים

שינויים אחרונים

ערכים מומלצים

דיווח על טעות

פורטלים

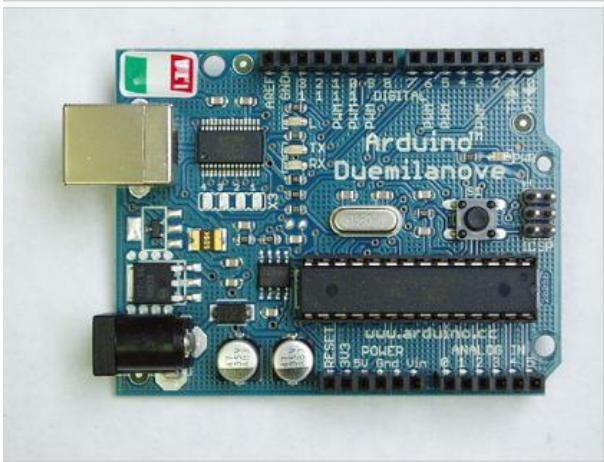
ערך אקראי

תרומה לוויקיפדיה

טיפ

בארגז החול ניתן לבצע ניסויי עריכה. גשו לארגז החול, לחצו על הלשונית "עריכה" ונסו בטעמכם!

ארדואינו



אַרְדּוּאִינו (מאיטלקית: **Arduino**) הוא מיקרו-בקר בעל מעגל מודפס יחיד (Single Board MicroController), עם סביבת פיתוח משולבת (IDE) ברישיון קוד פתוח, אשר מטרתה ליצור סביבה נוחה וזולה לפיתוח פרויקטים המשלבים תוכנה עם רכיבי אלקטרוניקה.

לארדואינו קהילת משתמשים גדולה ומדריכים מקוונים המסייעים להוריד את חסם הכניסה לתחום הפיתוח המשלב חומרה ותוכנה.

תוכן עניינים [הסתרה]

- 1 היסטוריה
- 2 רכיבי הארדואינו
 - 2.1 חומרה
 - 2.2 תוכנה
 - 3 לוחות הרחבה

<https://he.wikipedia.org/wiki/%D7%90%D7%A8%D7%93%D7%95%D7%90%D7%99%D7%A0%D7%95>

כּן כּן ויקיפדיה

אַרדואינו

אַרדואינו (מאיטלקית: **Arduino**) הוא מיקרו-בקר בעל מעגל מודפס יחיד (Single Board MicroController), עם סביבת פיתוח משולבת (IDE) ברישיון קוד פתוח, אשר מטרתה ליצור סביבה נוחה וזולה לפיתוח פרויקטים המשלבים תוכנה עם רכיבי אלקטרוניקה.

לארדואינו קהילת משתמשים גדולה ומדריכים מקוונים המסייעים להוריד את חסם הכניסה לתחום הפיתוח המשלב חומרה ותוכנה.

כמה עניינים מדליקים מהרשת

שימושים לדוגמה

מנעול לדלת הנפתח בנקישה סודית



<https://www.youtube.com/watch?v=zE5PGeh2K9k>

שימושים לדוגמה

רובוט הפותר קובייה הונגרית



https://www.youtube.com/watch?v=NRRSYEWIQ_w

שימושים לדוגמה

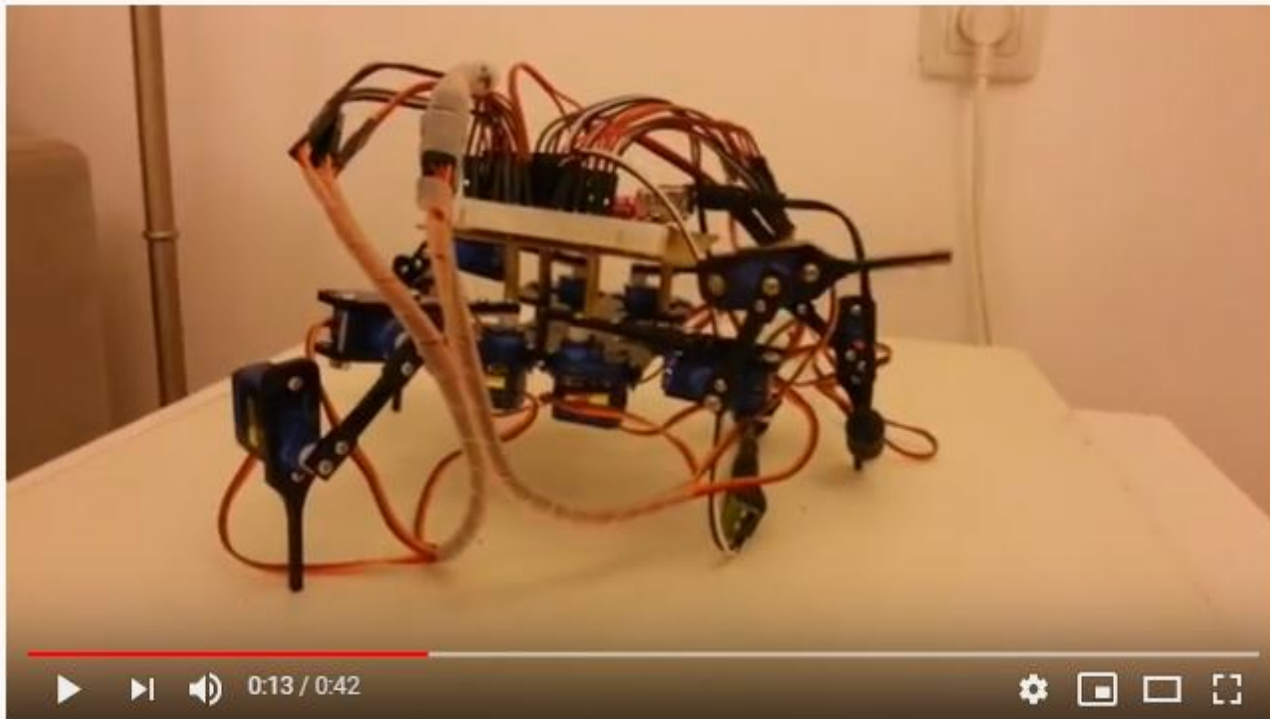
שלט רחוק אוניברסלי



<https://www.youtube.com/watch?v=WuXirxQEneA>

שימושים לדוגמה

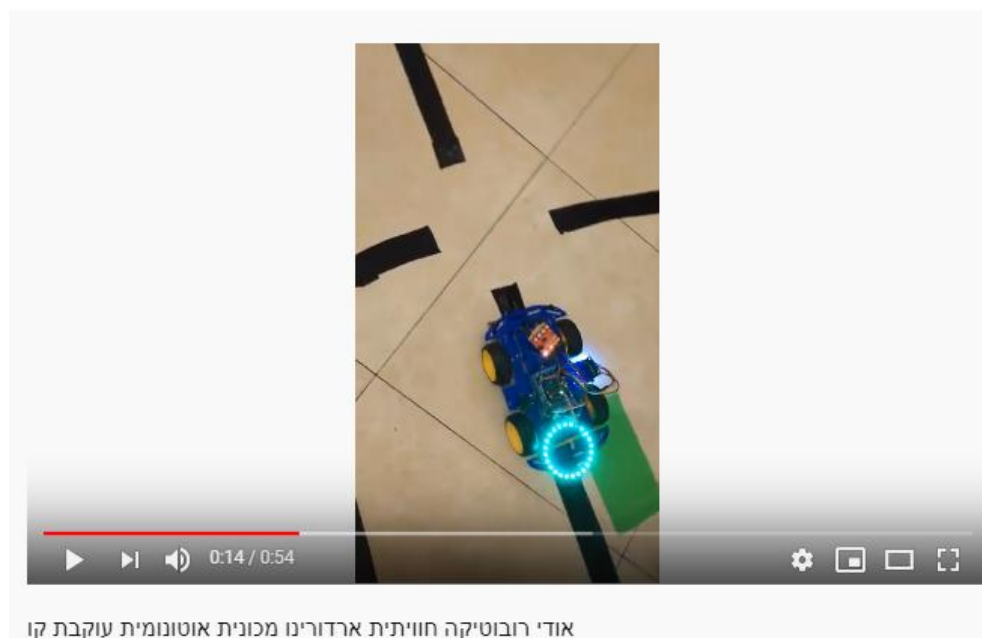
עכביש מפנף בידו



Arduino 4 legs 12 Servo robot

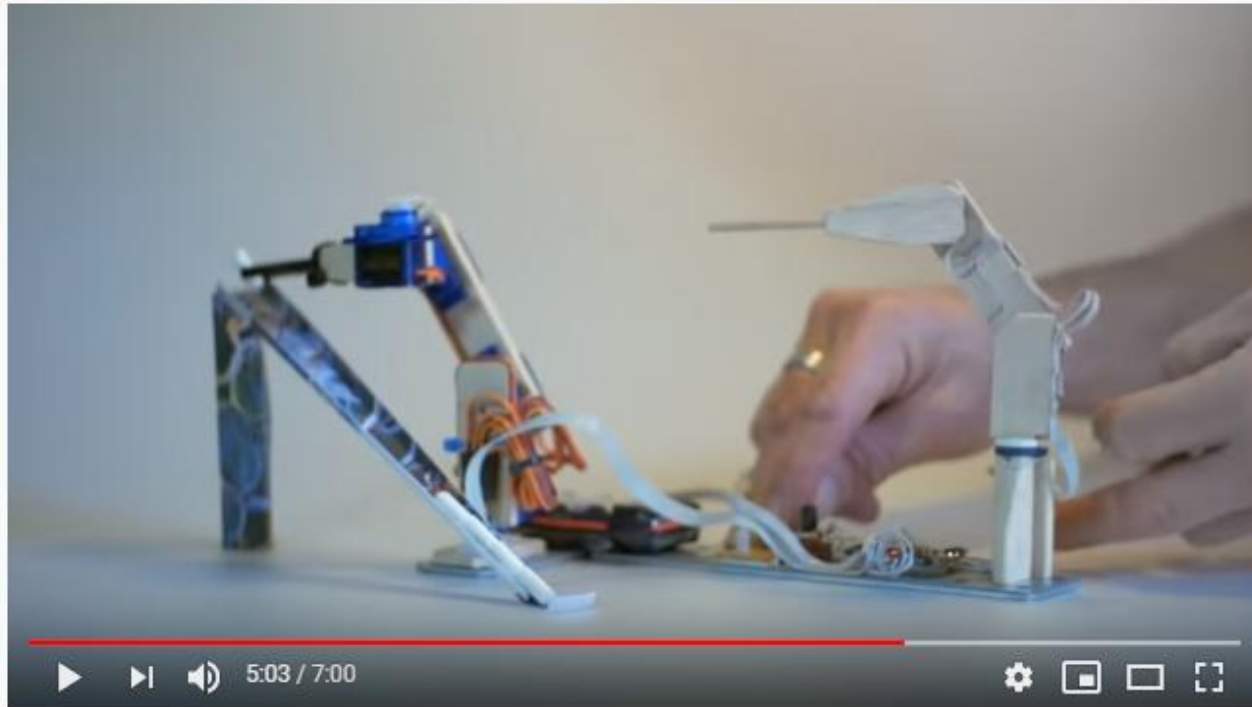
<https://www.youtube.com/watch?v=62jNAFwcxZc>

מכונת מבוססת חיישני אינפרא אדום
עוקבת קו שחור
מזהה צבעים בעזרת חיישן צבע
וצובעת את עצמה בהתאם



https://www.youtube.com/watch?v=9D7Rv9_S1o4

Top 15 Arduino Projects



Top 15 Arduino Projects الدرس 2 : أفضل 15 مشاريع اردوينو

<https://www.youtube.com/watch?v=GsmZmqYEgN0&t=41s>

פרוייקטים לדוגמה

באמצעות ארדואינו



https://www.youtube.com/watch?v=-p_8u_0GNZE

ועוד.. פרוייקטים לדוגמה באמצעות ארדואינו



<https://www.youtube.com/watch?v=Lp8eSCuQqb0>

ARDU-WEB

WWW

אתרים מובילים פרויקטים בארדואינו

רפרנסים והשראה (שיעורי בית – לעיין בזה !)

האתר הרשמי של ארדואינו <https://playground.arduino.cc/Main/Projects/>

בלוג מגזין מייק

http://blog.makezine.com/category/technology/?post_type=projects

עוד אתר של מייק, פרוייקטי ארדואינו מתועדים ברמת פירוט גבוהה

<https://makezine.com/category/technology/arduino/>

פרוייקטים רבים מתועדים <https://www.instructables.com/circuits/arduino/projects/>

תתי דפים ובהם לקטי **Best Of** פרוייקטי ארדואינו

<https://www.instructables.com/id/20-Unbelievable-Arduino-Projects/>

<https://www.instructables.com/id/Arduino-Projects/>

בלוג טכנולוגי עם הרבה רעיונות לפרוייקטים

<https://hackaday.com/tag/arduino/>

מגזין קראפט <https://makezine.com/>

תחומי עניין

קטגוריות ארדואינו

א'

תחומי עניין // קטגוריות

מערכות אזעקה ואבטחה

מערכות השקיה || מערכות תאורה לשבת – שעון שבת חכם
גלאי עשן / אש / טמפרטורה / רעש-קול / אור

בית חכם

קישוריות לאינטרנט WIFI / האינטרנט של הדברים / IOT / עצמים חכמים מקושרים / מחשוב לביש

מערכות זיהוי משתמשים

כניסת מנויים לחדר כושר / החתמת כרטיס שעות עבודה / זיהוי נוכחות סלולרי בחדר

מערכות תקשורת

גלי רדיו / בלוטוס / אינפרה רד

מוסיקה תאורה

תאורת לדים / נגני MP3

ב'

תחומי עניין // קטגוריות

משחקים

שולחן לדים, משחקי ג'וסטיק, סנייק, חדרי בריחה ניחים / ניידים

תנועה

מכונות / רחפנים / תחרויות מכונת אוטונומית קו שחור / רובוטים מהלכים על שתיים

המצאות מקוריות – מייקרים

עזרה נכים זקנים בתי חולים

כפתור מצוקה / טלפון מאיר חזק למבוגרים / איתור GPS לנעדרים

פרוטוטייפ

בתחומי צבא/תעופה/סייבר/ריגול

פיסיקה שיווי משקל חוזק

חומרה בקוד פתוח ?

- **חומרה:** לצורך ענייננו – מחשב קטן

- **קוד פתוח:** היכולת להשתמש ללא תשלום, לשנות, להרחיב ולעיתים גם להפיץ מחדש תוצרי עבודה כלשהם

 - מודל שהגיע מעולם התוכנה ומאז התרחב לתחומים נוספים

- **קהילה:** פורומים, אתר מרכזי בסגנון Wiki אותו יכול לערוך כל אחד, שיתוף ואחווה

מגיע במגוון צורות וגדלים...



ARDUINO UNO



ARDUINO LEONARDO



ARDUINO 101



ARDUINO ESPLORA



ARDUINO MICRO



ARDUINO NANO



ARDUINO YUN



ARDUINO ZERO



ARDUINO M0 PRO



ARDUINO MEGA 2560



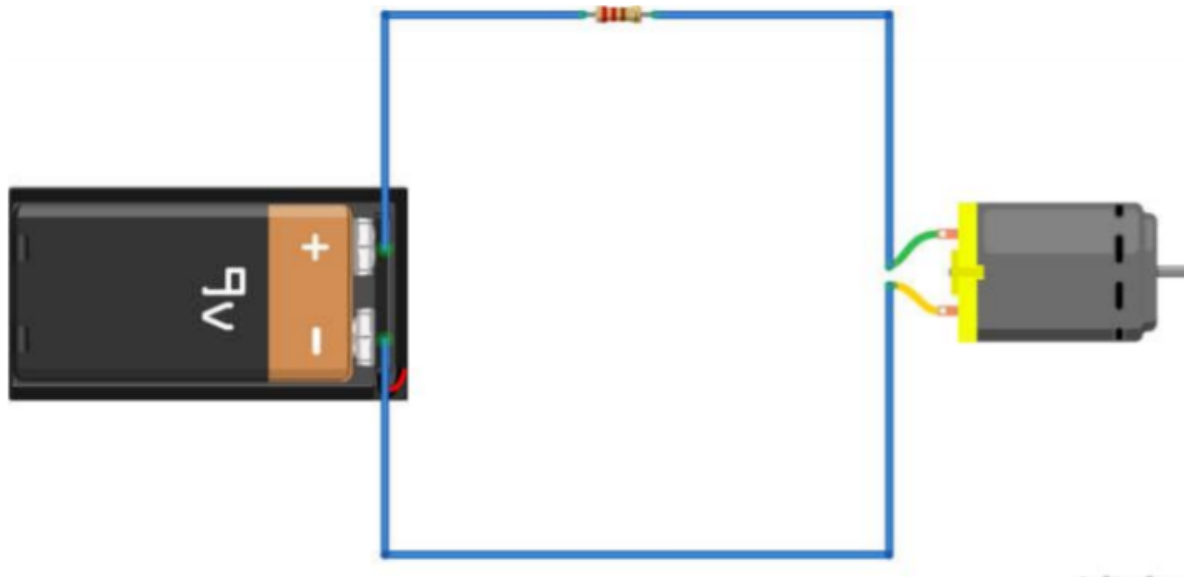
ARDUINO DUE



ARDUINO MKR ZERO

אלקטרוניקה בסיסית

אלקטרוניקה בסיסית



אלקטרוניקה בסיסית א'

אלקטרוניקה היא ענף המתרכז בשליטה של אנרגיה חשמלית בתוך מעגלים חשמליים.

מעגל חשמלי כולל בתוכו שלושה דברים: מקור מתח (לדוגמה סוללה), מטען כמו נורה או מנוע ונתיב מוליך אשר מאפשר לאלקטרונים לזרום.

בחומרים מוליכים כמו מתכות האלקטרונים רצים בין אטום לאטום בחומר המוליך כל עוד ישנו מתח בין שתי נקודות. ברגע שנחתוך את החוט האלקטרונים לא ירוצו עוד כי האוויר אינו חומר מוליך) אם המתח יהיה מספיק גבוה הם גם ירוצו באוויר לדוגמה כמו בברקים). אפילו אם ישנו מתח ללא מוליך האלקטרונים יישארו במקומם.

בתוך המעגל ישנם רכיבים אלקטרוניים מסוגים שונים שהנפוצים ביניהם הם נגד, קבל, סליל, טרנזיסטור ודיודה. את תנועת האלקטרונים בתוך המעגל ניתן לאפיין ע"י שלוש תכונות עיקריות: מתח זרם והתנגדות.

אלקטרוניקה בסיסית ב'

מתח – מדד שאומר לנו עד כמה האלקטרונים רוצים לזוז מנקודה מסוימת לנקודת ייחוס אחרת. מתח נמדד בוולט והמתחים העיקריים שנעבוד בהם עם הארדואינו הם 5 וולט, 3.3 וולט, 9 וולט, ו-12 וולט. אלו הם מתחים נמוכים ואין בהם סכנה. בתמונה למעלה הבטרייה מספקת 9 וולט והמתח הזה מתחלק בין הרכיבים במעגל – המנוע והנגד.

זרם – זרם נמדד באמפר, אך במקרה של הארדואינו אנחנו נתעסק עם זרמים נמוכים יותר של מיליאמפר. זרם הוא מדד של מהירות זרימת האלקטרונים העוברים במוליך מסוים. כדי שאלקטרונים יעברו מנקודת המינוס אל הפלוס הם צריכים מוליך, בדרך כלל חוט נחושת.

התנגדות – היא המדד של החיכוך או ההאטה של אלקטרונים בתוך המעגל החשמלי ונמדדת באוהם. לחוט עצמו יש התנגדות וכך גם לכל רכיב אלקטרוני ומטען.

אנחנו משתמשים בנגד, כפי שמופיע בתמונה, להאט את מהירות האלקטרונים במקרים מסוימים. לכל חומר בטבע ישנה התנגדות מסוימת – חומר בעל התנגדות גבוהה נקרא מבודד וחומר בעל התנגדות נמוכה נקרא מוליך.

ארדואינו

נו

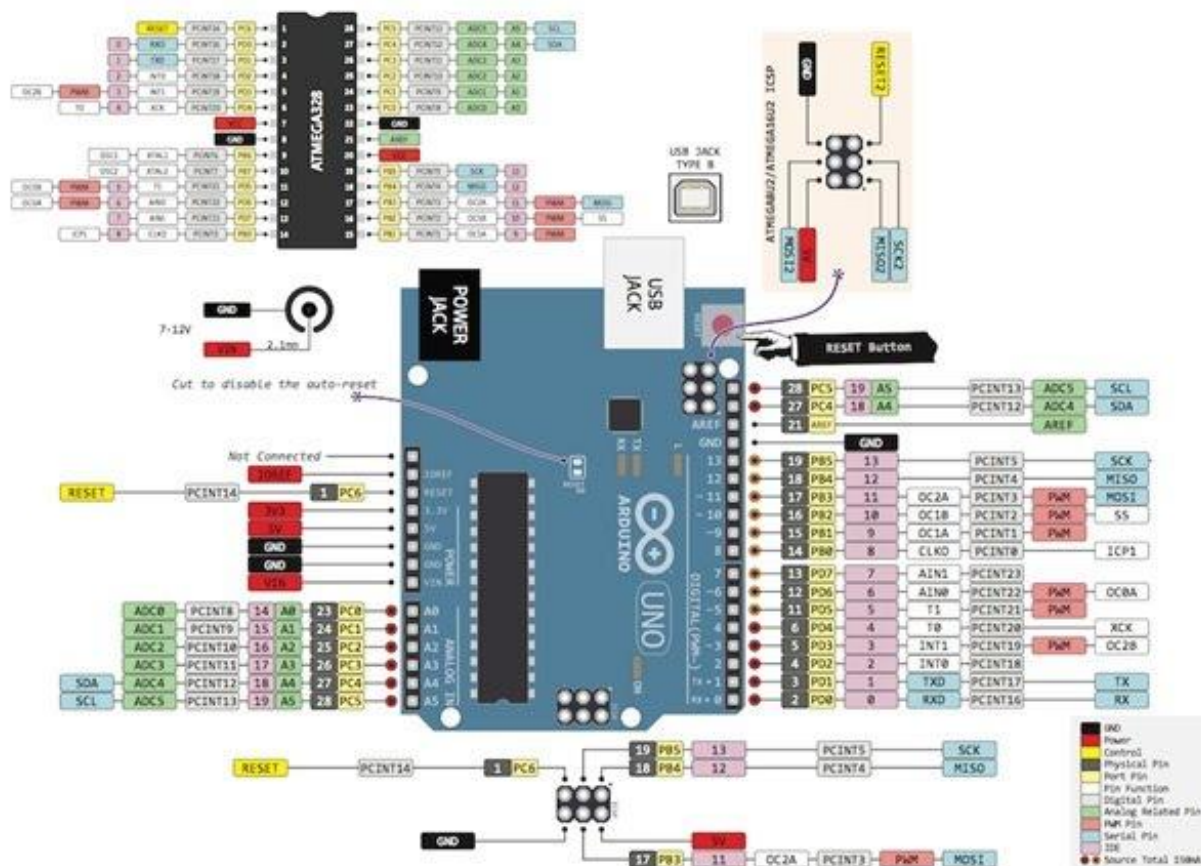
Arduino Nano

אז, רוצים להכיר

מקורב את בקר

הארדוואינו (ננו) ?

היום בשיעור נלמד בעל פה את השרטוט הבא ובסוף השיעור בוחן! מוכנים?



אז מה זה ארדואינו ?

ארדואינו הוא מחשב קטן שיכול להתממשק אל העולם הפיזי.

הוא חלש יותר ממחשב ביתי אבל יש לו גישה

אל רכיבים חיצוניים בניגוד למחשב הביתי. גם המחשב ביתי מחובר אל אמצעי קלט

ופלט כמו מקלדת ומסך אבל

בארדואינו האפשרויות הן **בלתי מוגבלות.**

אין לו שימוש ספציפי מסוים אלא הוא מכונה כללית עם אינספור שימושים

ואפליקציות.

הוא מזכיר במקצת את הסמארטפון שהוא היברידי בין בקר למחשב, אבל גם

הסמארטפון מוגבל במה שהמשתמש יכול לעשות איתו. ארדואינו הוא לא מוצר

מוגמר אלא כלי לבניית מוצרים ופרויקטים. אם אתם אוהבים לקנות מוצר מוכן כמו

סמארטפון שמישהו בנה בשבילכם ורוב האפשרויות סגורות בפניכם אז זה גם

בסדר גמור אבל הארדואינו הוא שונה – אתם קובעים איך להשתמש בו ומה לעשות

איתו. יש לזה מחיר כמובן שהוא הקשיים הראשוניים להבין איך הוא עובד אבל

הסיפוק של לבנות משהו בעצמך הוא כל כך גדול שזה שווה את כל הטרחה. כמו כל

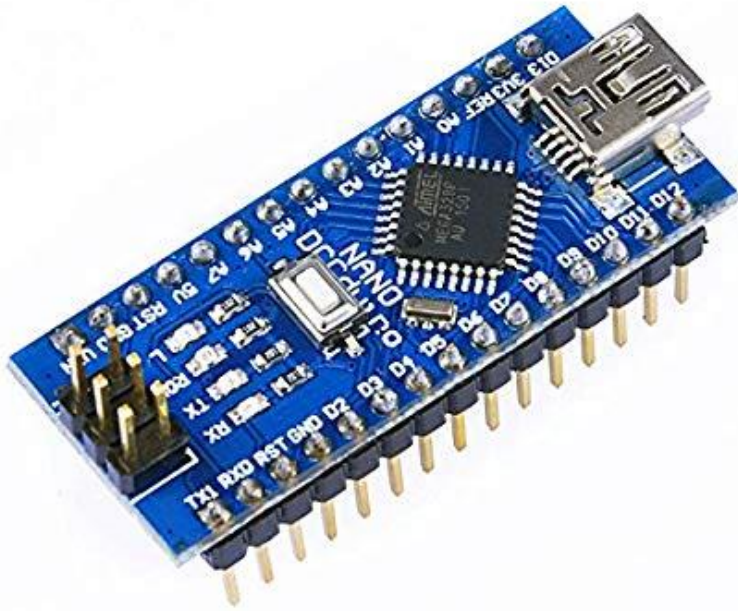
מחשב, את הארדואינו ניתן לחלק לחומרה ותוכנה – החומרה היא כל הרכיבים

הפיזיים שנמצאים על המעגל המודפס, והשפה שהם מבינים היא חשמל. התוכנה

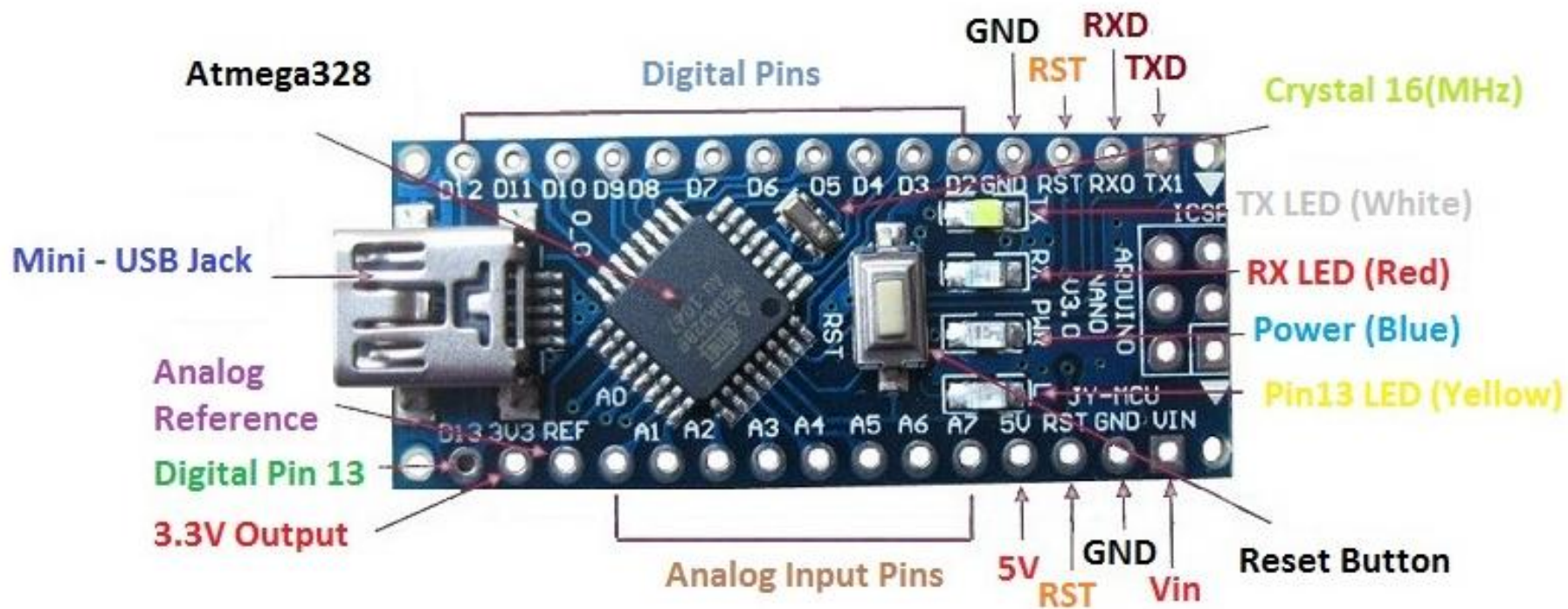
היא רצף הוראות שכתוב בשפת תכנות ארדואינו) מבוססת על ++C (והיא אומרת

ללוח הארדואינו מה לעשות. המשתמש הוא זה שכותב את התוכנה.

ארדואינו אונו VS ארדואינו ננו

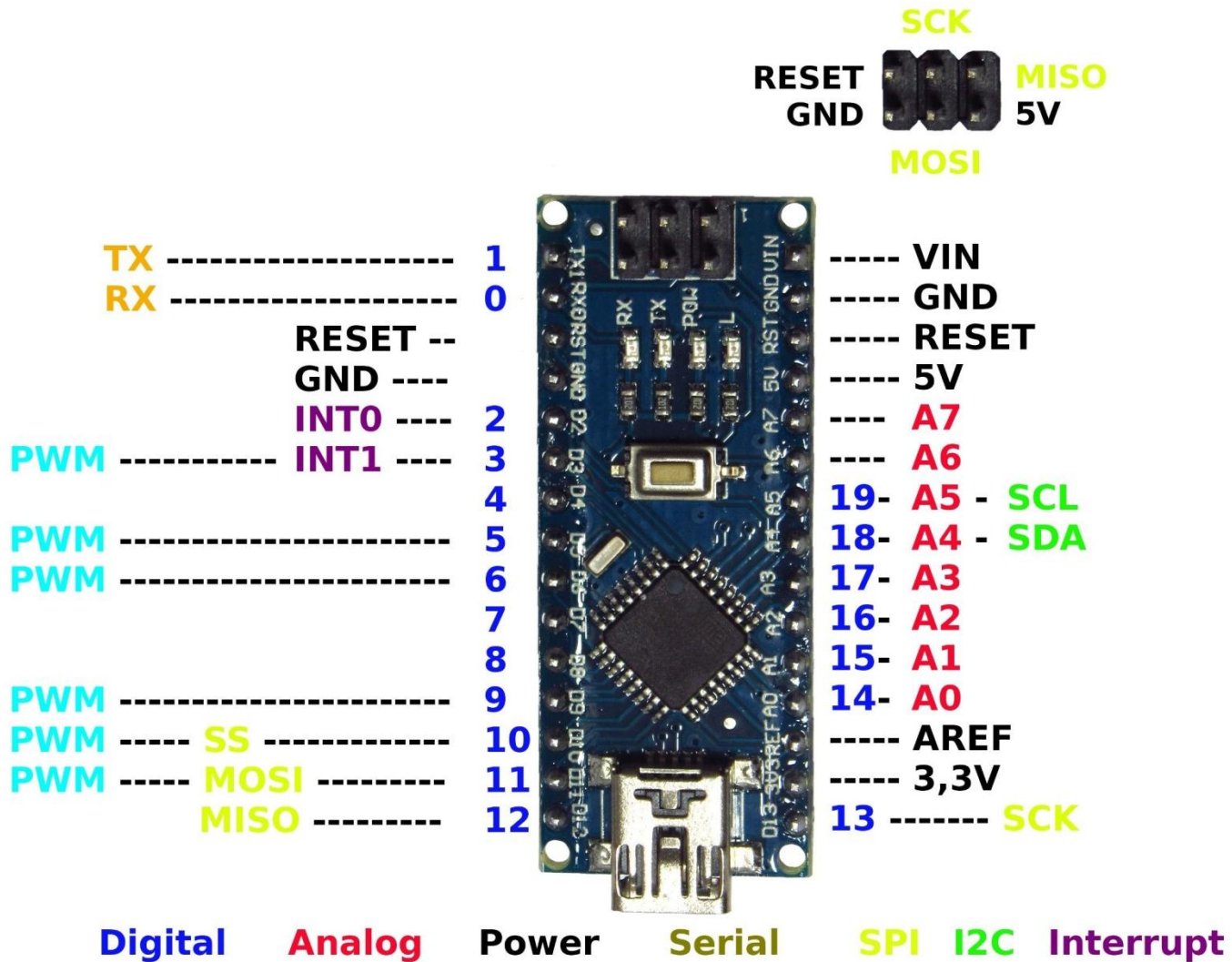


ארדואינו ננו מפורט

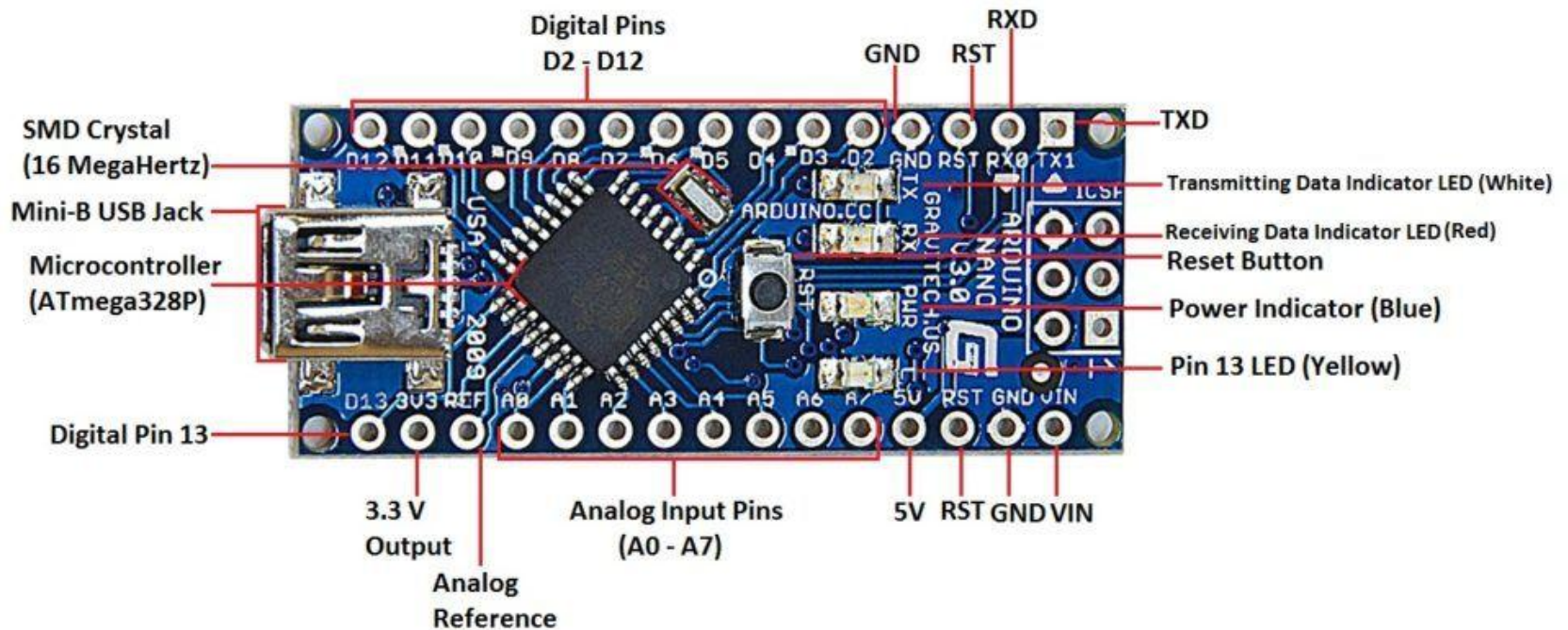


Arduino Nano

ארדואינו ננו מפורט



ארדואינו ננו מפורט



Arduino Nano V3.0 Pinout

www.CircuitsToday.com

מפרט טכני של ARDUINO NANO



מאפיינים:

זיכרון FLASH: 32 KBytes
זיכרון RAM: 2 KBytes
זיכרון EEPROM: 1 KBytes
תדר: 16 MHz
תקשורת: USB, UART
TTL, SPI, I2C
חיבור: USB-miniB
אורך: 45 מ"מ
רוחב: 18 מ"מ

דגם: Nano
יצרן: Arduino Team
בקר: ATmega328
מתח עבודה: V5
מתח כניסה: 7 - 12V
זרם ליציאת IO: 40mA
זרם ליציאת 3.3V: 50mA
מספר קווי DIO: 14
מספר קווי PWM: 6
מספר קווי ADC: 8

כניסות/יציאות

Digital / Analog

אנלוגי/דיגיטלי

סיור

בשקעי

הארדואינו

ARDUINO PINS

סיור בשקעי הארדואינו א' || מומלץ לחזור בבית

שקעי הארדואינו הנקראים גם פינים מהווים את הבסיס להפעלתו. ישנם 14 פינים דיגיטליים שהם הדרך שלנו להפעיל ולכבות את המתח שאותו אנחנו רוצים לספק לפלט כלשהו, או לקבל קלט ממקור כלשהו.

הם למעשה בסיס הלוגיקה של הארדואינו והמתח שבו הם עובדים הוא 5 וולט. ל- 7 פינים מתוך ה- 13 ישנה יכולת לספק מתח מ- 1 עד 5 וולט בדרך שנקראת PWM והם מסומנים ע"י תלתל.

בנוסף ישנם שישה פינים לכניסה אנלוגית המפענחים את המתח המשתנה שהם מקבלים וממירים אותו לערך דיגיטלי שבין 1 עד 1123.

ישנם 3 פינים של GND שהוא אפס או מינוס, ומסמל את נקודת הייחוס של המעגל החשמלי ממנה נמדד המתח.

כל מעגל חשמלי מתחיל ממקור מתח כלשהו ומסתיים ב- GND. ישנם פינים של אספקת 5 וולט ו- 3.3 וולט והם מספקים אספקה קבועה של מתח להתקנים נוספים כמו חיישנים, כלומר לא ניתן לשלוט עליהם ע"י התוכנה.

סיור בשקעי הארדואינו ב' || מומלץ לחזור בבית

הפין שנקרא VIN הוא פין שנותן לנו לספק מתח לארדואינו ממקור כוח חיצוני כמו בטרייה והמתח שהוא אמור לקבל הוא מ- 5 וולט ועד 21 וולט ולאחר מכן המתח מורד ל-5 וולט ומומלץ לספק דרכו 9 וולט.

פינים 0 ו-1 יכולים לשמש גם להעברת מידע לבקרים אחרים וכך גם SDA ו- SCL שמיועדים לתקשורת בפרוטוקול I2C.

דבר אחד שחשוב לזכור הוא שהיכולת של הפינים הדיגיטליים היא **מוגבלת** בערך ל- 41 מיליאמפר לכל פין.

כשמדליקים נורה אין עם זה כל בעיה, אבל אם רוצים להפעיל מטען "זולל" כמו מנוע למשל אין להפעיל אותו ישירות מפינים אלו אלא יש להשתמש בממסר או טרנזיסטור.

ניתן להפעיל את המנוע מאספקת המתח הקבועה (פין 5 וולט) אך גם לזה יש גבול של 911 מיליאמפר שהיא כמות הזרם שיכולה לספק יציאת USB סטנדרטית של מחשב.

מה זה

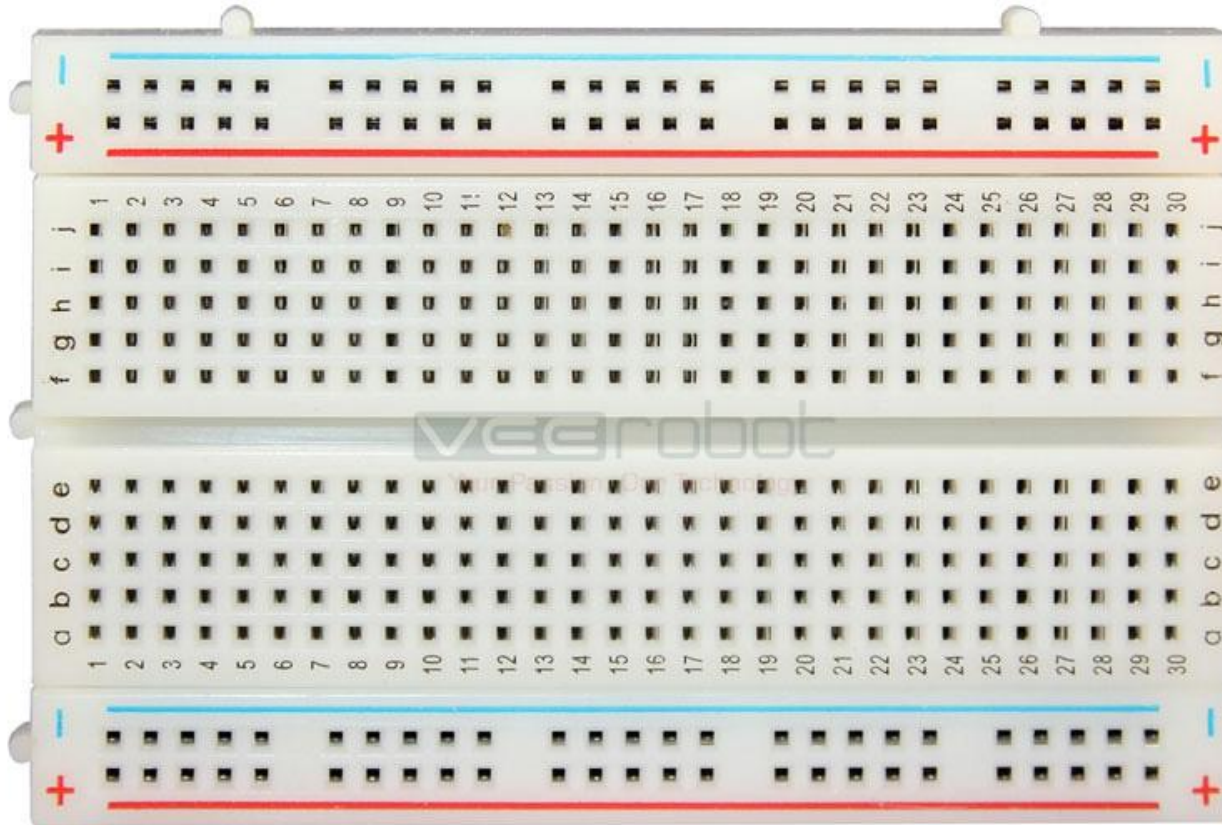
Bread Board

מטריצה

Bread Board !!



BreadBoard // מטריצה

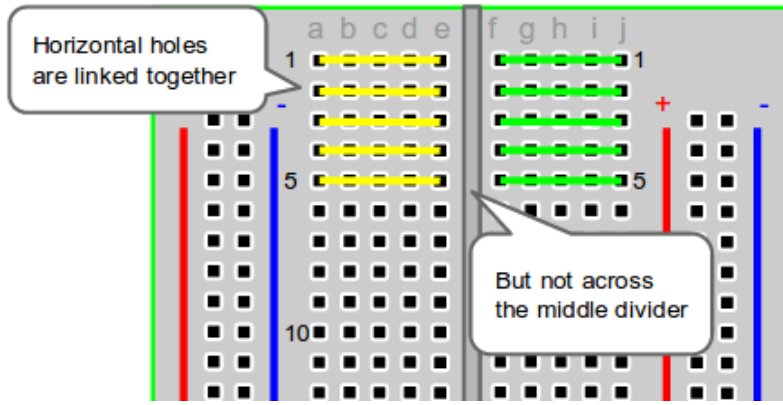


מטריצה // BreadBoard

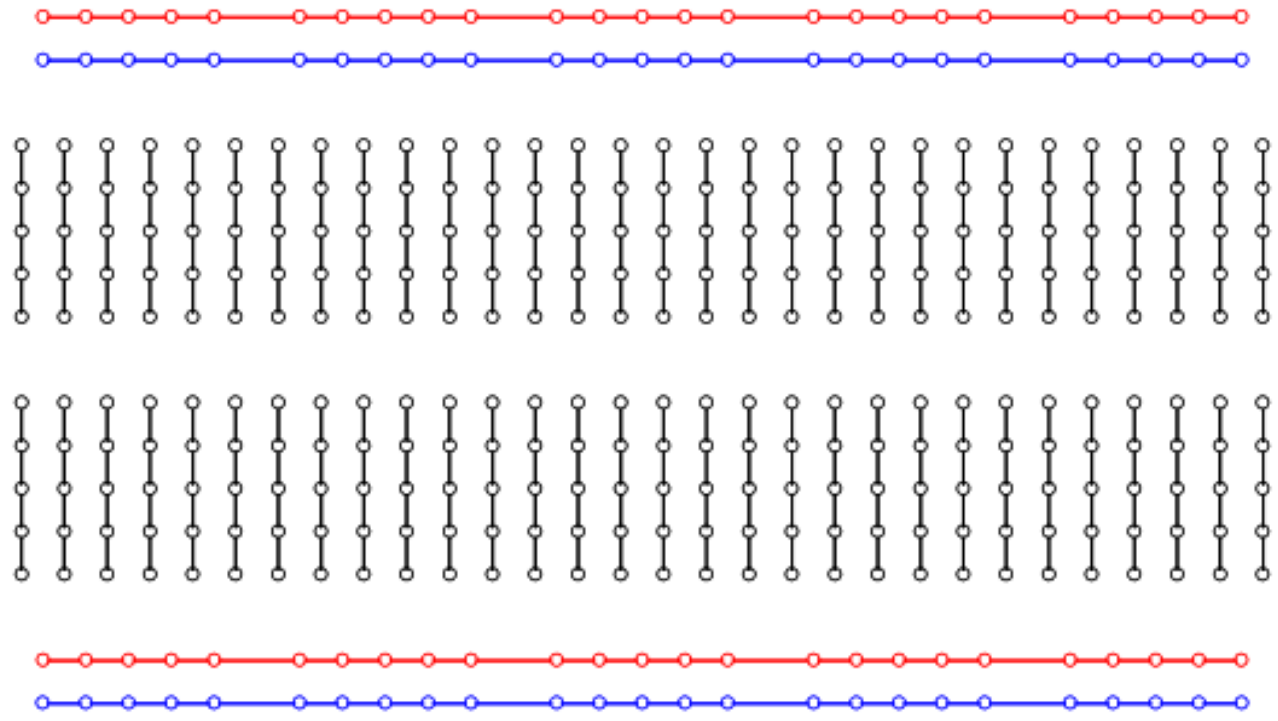
מטריצה - Breadboard

המטרה של המטריצה היא חיבור קל ופשוט ללא הלחמה.

ניתן לקנות מטריצה בכל גודל ומכל סוג והעיקר זה להבין את "ההגיון" של המטריצה, כלומר, להבין את החיבורים הפנימיים של המטריצה ואלו חורים מחוברים לאלו חורים.

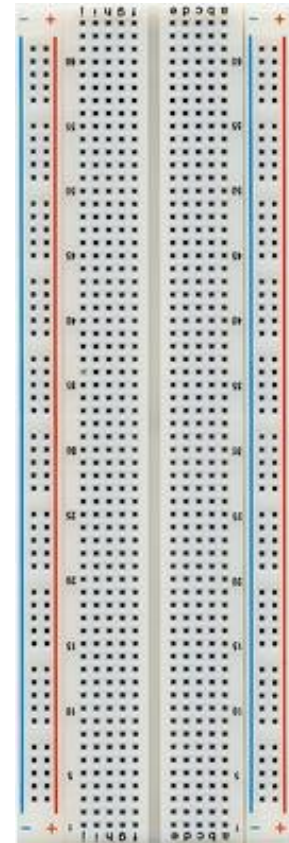
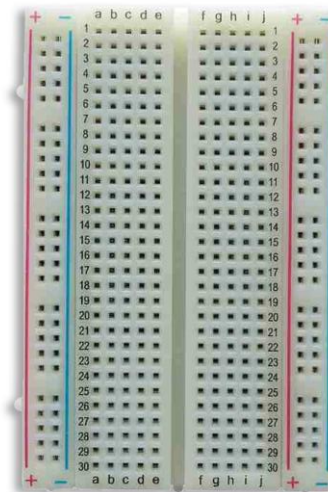
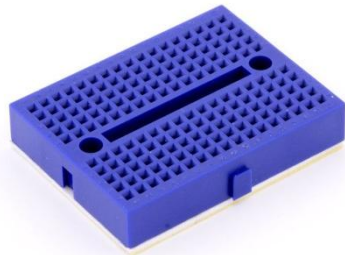


// מטריצה ככה זה נראה מבפנים



מטריצה // BreadBoard

קיימות במגוון גדלים, גדול בינוני קטן



סביבת הפיתוח

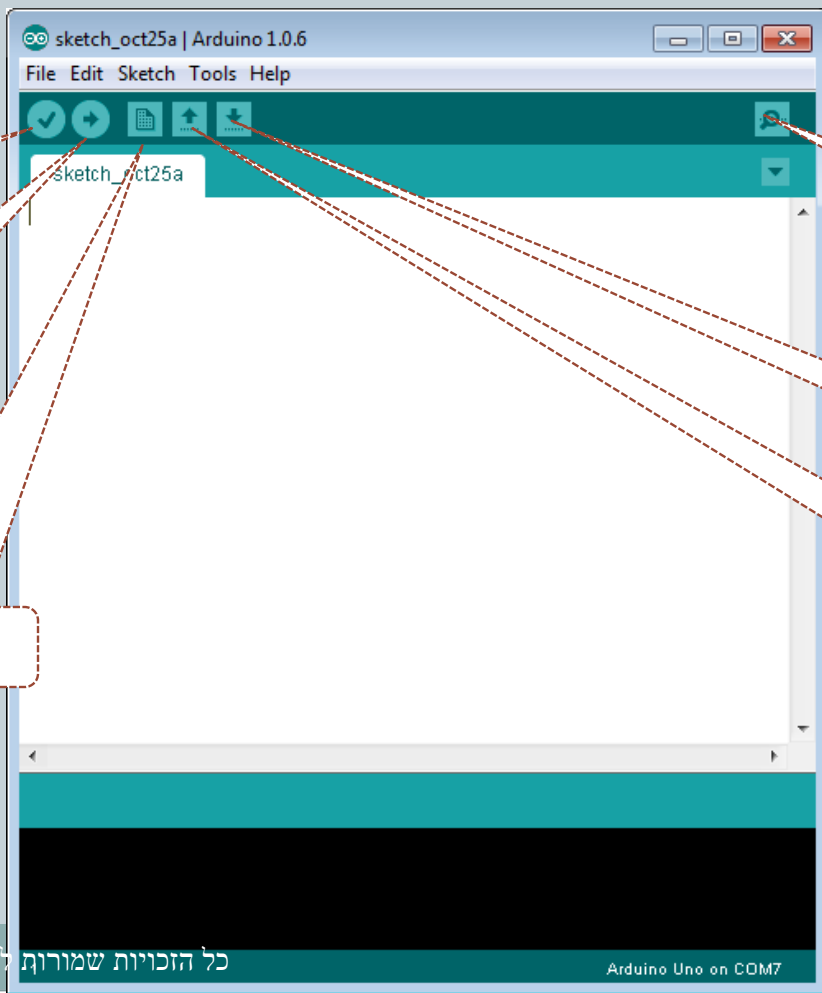
של הארדואינו

IDE

ARDUINO - סביבת פיתוח ב-

<http://arduino.cc/en/main/software>

integrated development environment IDE-
Editor Compiler Debugger



בדיקת שגיאות
תחביר

upload
קומפילציה וצריבה

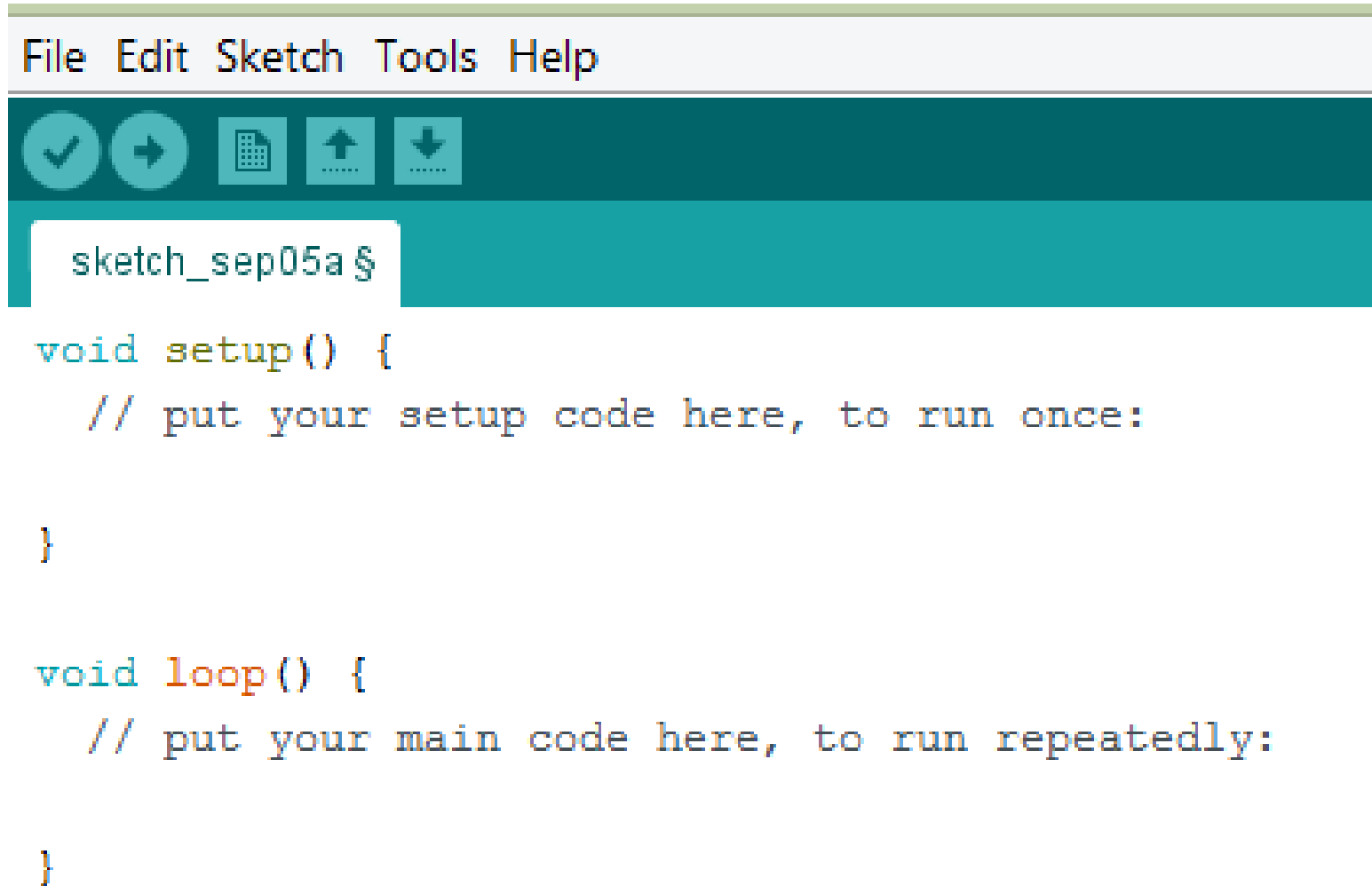
NEW

פתיחת
TERMINAL
לתקשורת טורית

שמירת תכנית

פתיחת תכנית

שני החלקים ההכרחיים של התוכנית



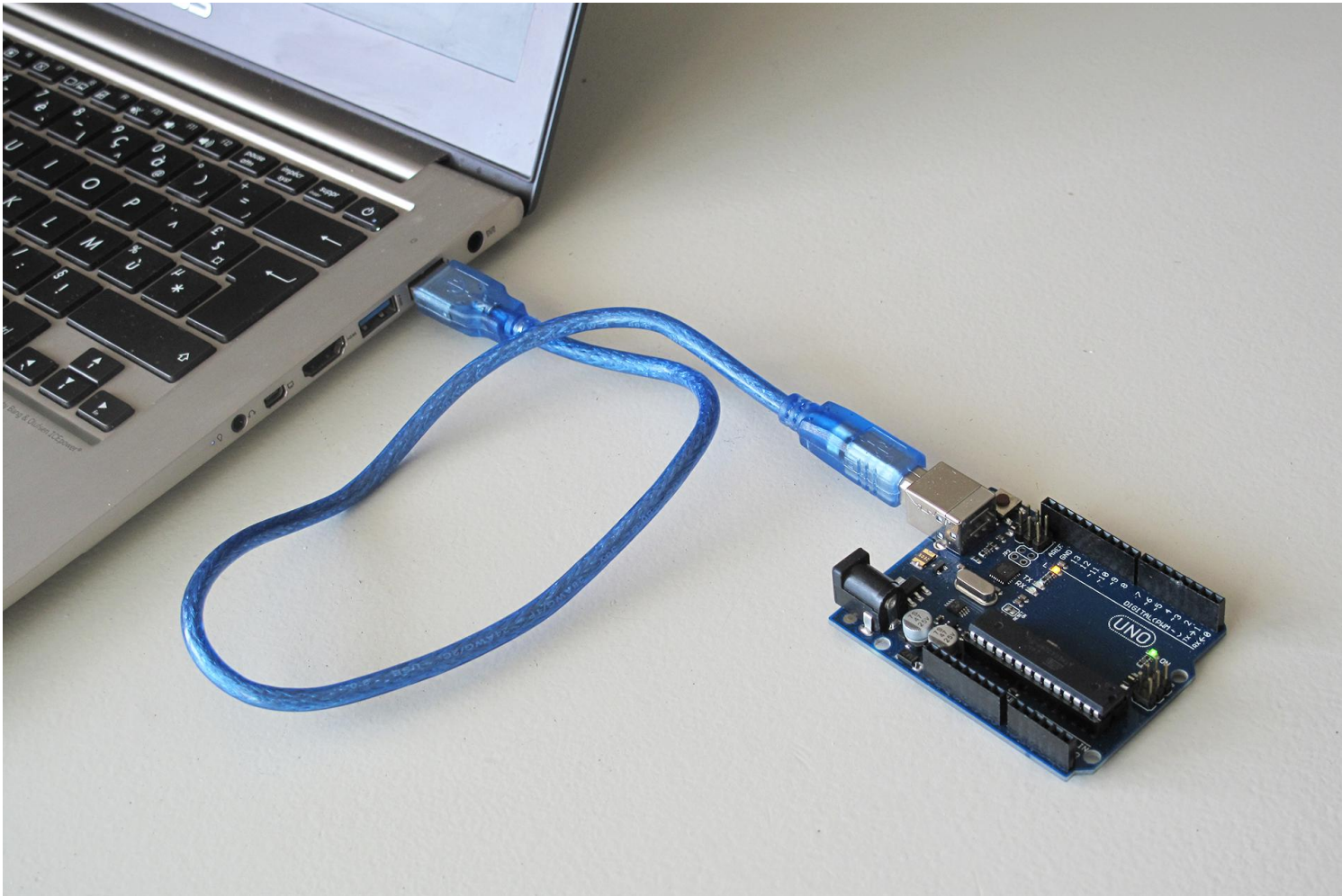
```
File Edit Sketch Tools Help

sketch_sep05a $

void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
}
```

נחבר את הארדואינו למחשב !

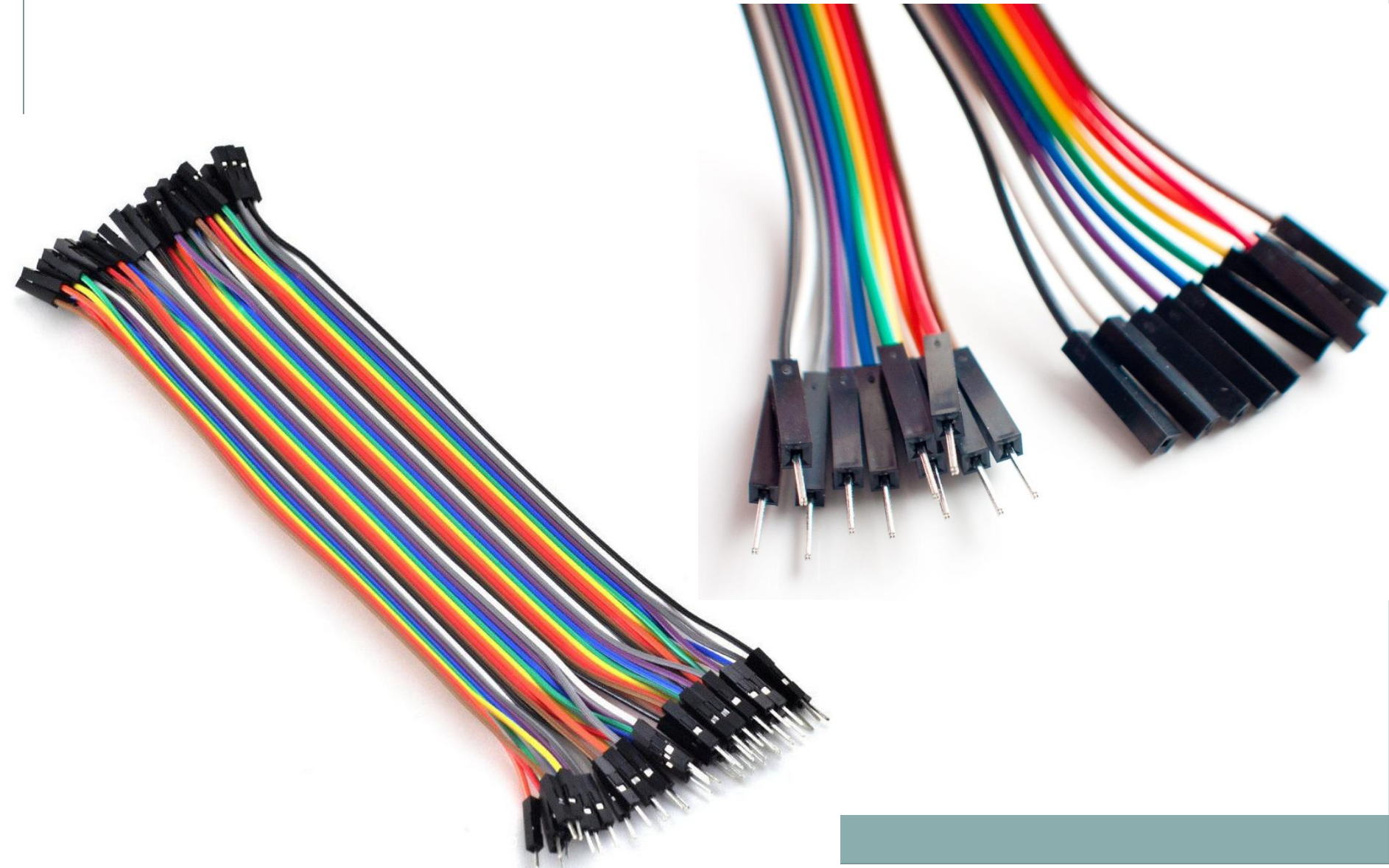


Jumper Wire

קופצנים

מה זה ?

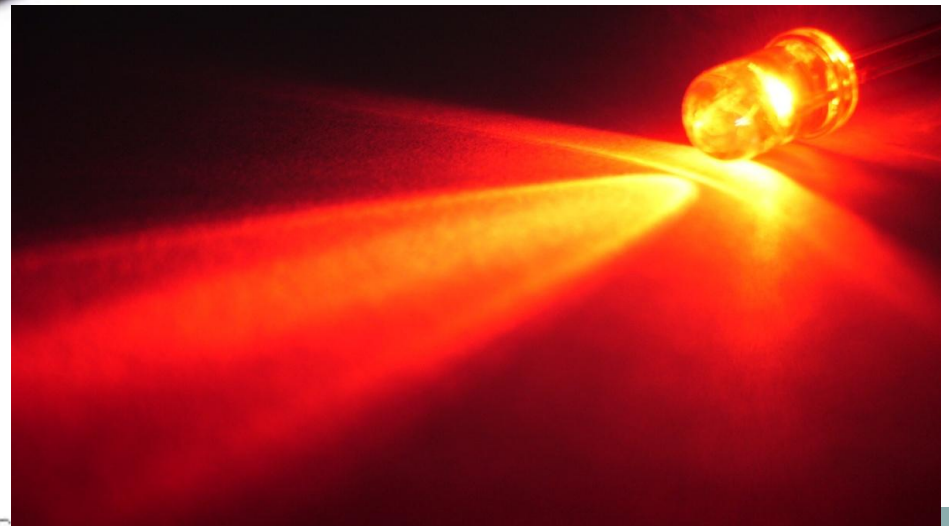
הכרת חוטי השמל צבעוניים



הפרוייקט הראשון שלי

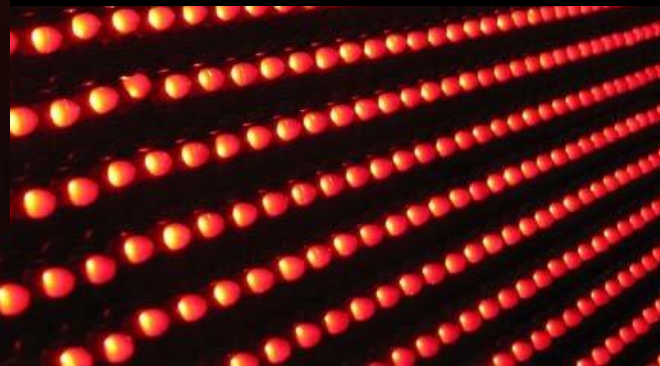
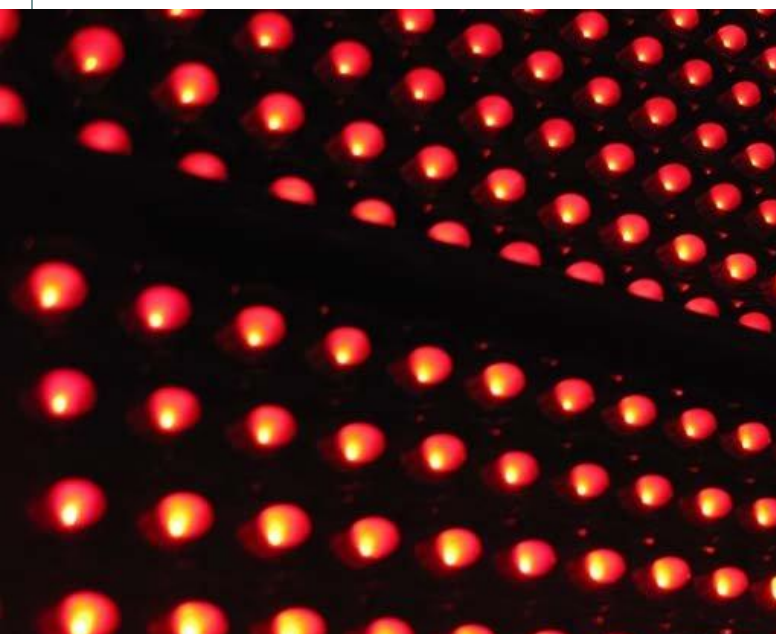
Blinking Led

הכרת הלד האדום:



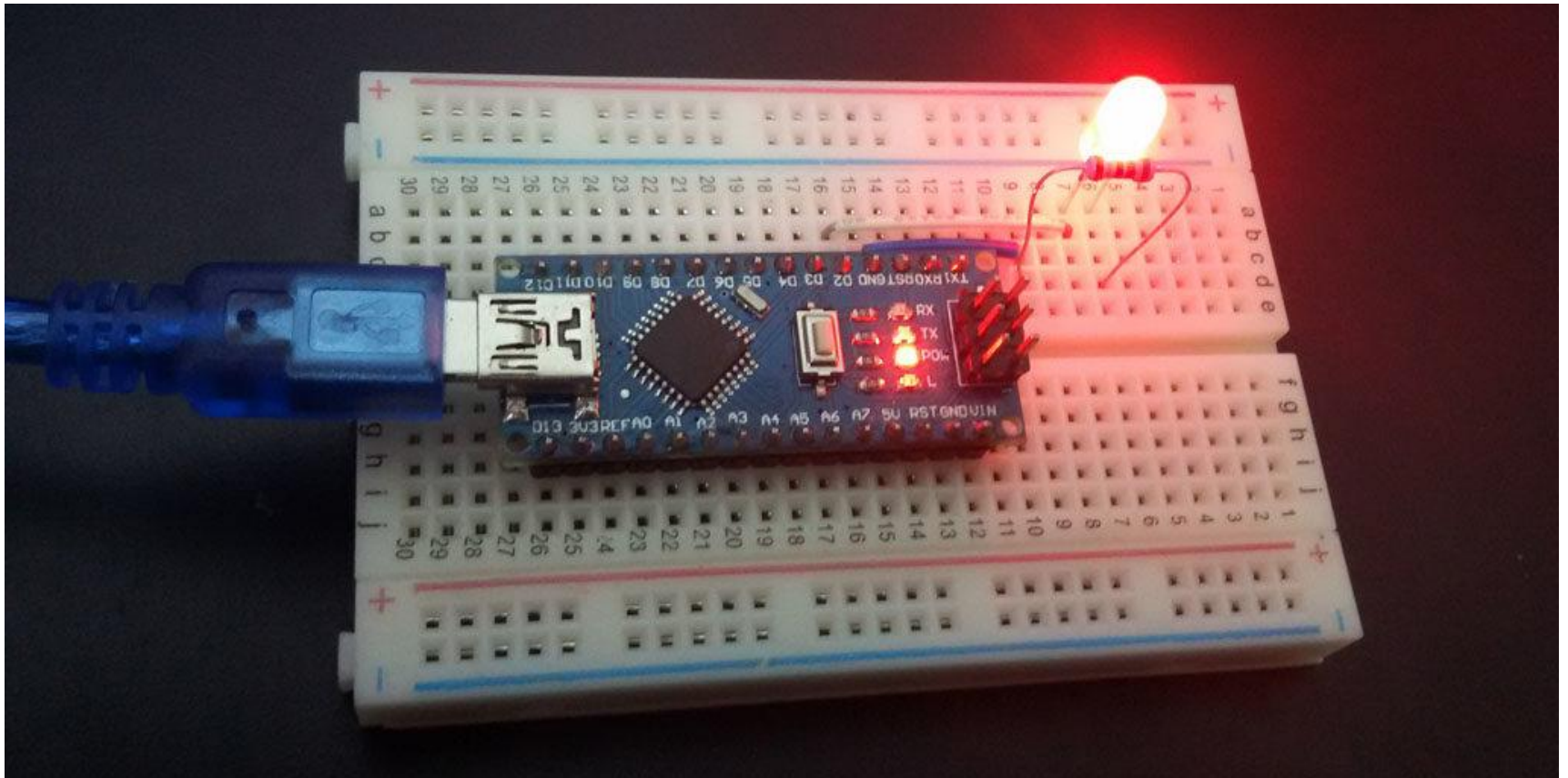
רגל ארוכה: פלוס,
רגל קצרה: מינוס

אילו שימושים יש ללד האדום ?

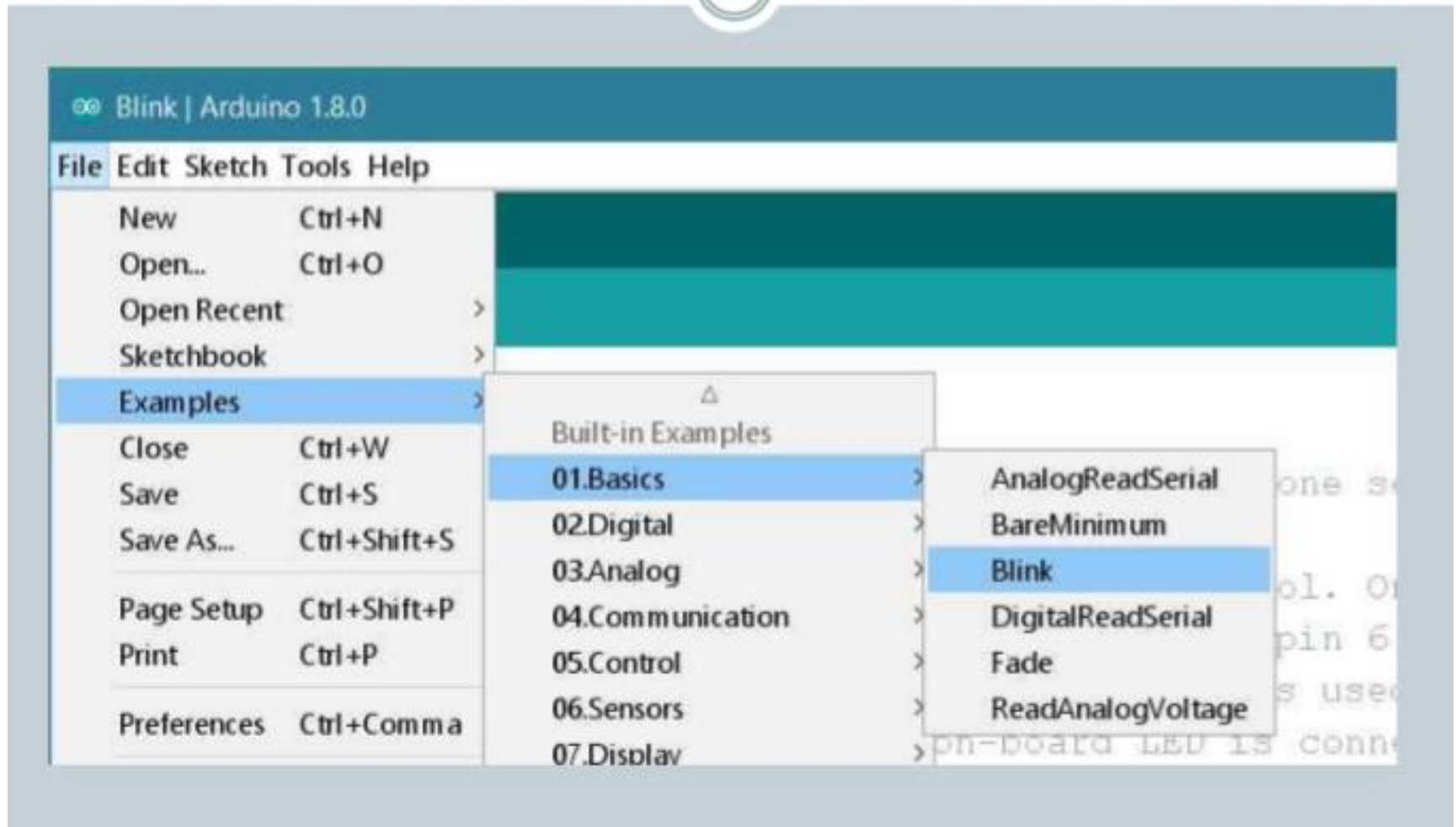


Blinking Led

לד מהבהב – פרויקט מאוד מקורי...



תוכניתנו הראשונה: Blink



אם הכל עובד עכשיו אפשר לנסות להבין את הקוד :

כל סקיצה של ארדואינו חייבת לכלול לפחות שתי פונקציות – `setup` ו `loop` למרות שהן יכולות להישאר ריקות.

במקרה שלנו בפונקציה הראשונה אנחנו מכינים את פין מספר 13 להיות פין פלט (OUTPUT) כי אנחנו רוצים שהוא יספק מתח לנורה על פי הקוד. פונקציית ה- `loop` כוללת את הקוד שרץ בצורה אינסופית או עד שמנתקים את הארדואינו.

הפקודה שאנחנו משתמשים בה היא `digitalWrite()` שימו לב לגודל האותיות שמקבלת שני ערכים. הערך הראשון הוא מספר הפין שבו אנחנו רוצים לשלוט, והערך השני האם להפעיל או לכבות אותו – **HIGH** או **LOW**.

הפקודה השנייה היא `delay` שאומרת לקוד להמתין והערך שהיא מקבלת נמדד במילישניות – 2000 מילישניות = 2 שניות. בתוך הפונקציות בסוף כל שורה יש גרשיים סופיות שהן כמו נקודה בסוף משפט.

אנחנו מדליקים את הפין, מחכים 2 שניות, מכבים אותו, ואז שוב מחכים 2 שניות. צריך להוסיף שהמעבד של הארדואינו רץ במהירות גבוהה מאוד לכן אנחנו מוסיפים את ההמתנה של ה- 2 שניות. בואו ננסה לבטל את ההמתנה:

תמשיכו לשחק עם המספרים שנמצאים בפונקציית ה- delay שימאס לכם.

פעולה של כיבוי והדלקת נורה היא פעולה פשוטה אבל אפשר לדמיין שבעזרת פעולה זו של כיבוי והדלקת פינים אפשר לשלוט כמעט בכל התקן אחר, ולמעשה כל עולם האלקטרוניקה והתכנות מבוסס על פעולה זו.

אחרי שלמדנו להדליק ולכבות נורה נלמד קצת על סביבת הפיתוח של הארדואינו ועל התכנות שלו. כל קוד שנכתב בארדואינו נקרא סקיצה וצריך לקבל שם ולהישמר.

אם תלחצו על קובץ מצד שמאל למעלה תוכלו לראות שם דוגמאות וסקיצות. הסקיצות הן אלה שכתבתם ושמרתם ונמצאות בתיקיית ארדואינו. הדוגמאות כוללות עשרות סקיצות שאנשים אחרים כתבו והן שימושיות ביותר להפעלה ראשונית של הארדואינו.

בכלים תוכלו למצוא את בחירת לוח שקובע באיזה לוח של ארדואינו אנחנו משתמשים, ובחירת פתחה (port) של המחשב.

Blinking Led / לד מהבהב



```
int ledPin = 13;

void setup() {
  pinMode(ledPin, OUTPUT);
}

void loop() {
  digitalWrite(ledPin, HIGH);
  delay(100);
  digitalWrite(ledPin, LOW);
  delay(100);
}
```

SETUP VS LOOP

D.I.Y

מה יקרה אם נהפוך את סדר הפעולות ב LOOP ?
תשובה ?
תנסו DIY

```
void loop() {  
    digitalWrite(2, LOW);  
    delay(1000);  
    digitalWrite(2, HIGH);  
    delay(1000);  
}
```

D.I.Y

```
void setup() {  
    pinMode(2, OUTPUT);  
  
    digitalWrite(2, LOW);  
    delay(1000);  
    digitalWrite(2, HIGH);  
    delay(1000);  
}
```

```
void loop() {  
}
```

מה יקרה אם נעביר את
הקוד מ LOOP
ל SETUP ?
תנסו

D.I.Y

```
void setup() {  
    pinMode(2, OUTPUT);  
  
    digitalWrite(2, HIGH);  
    delay(1000);  
    digitalWrite(2, LOW);  
    delay(1000);  
}
```

```
void loop() {  
}
```

מה יקרה אם
עכשיו לופט את
סדר הפעולות בתוך ה
? SETUP

! DIY

לייזר

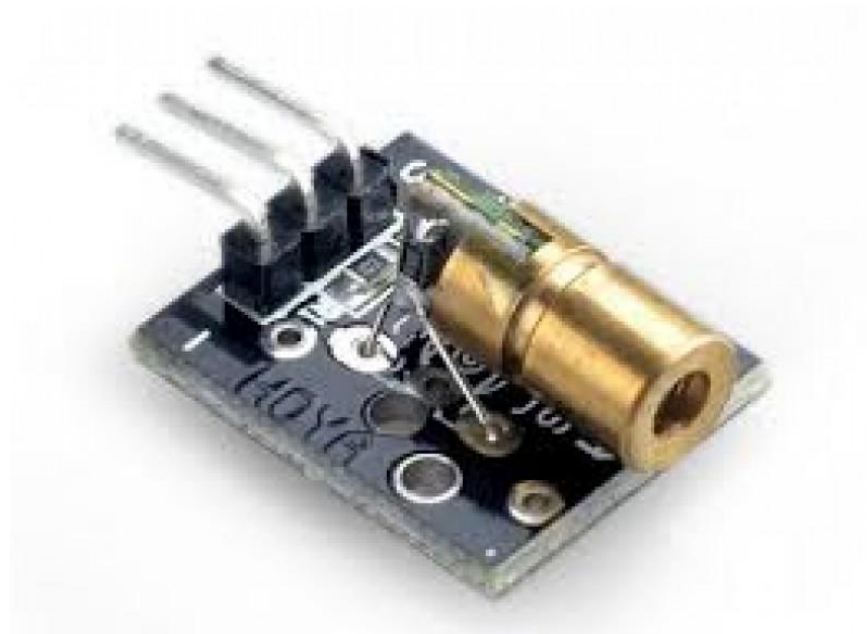
מודול

LASER

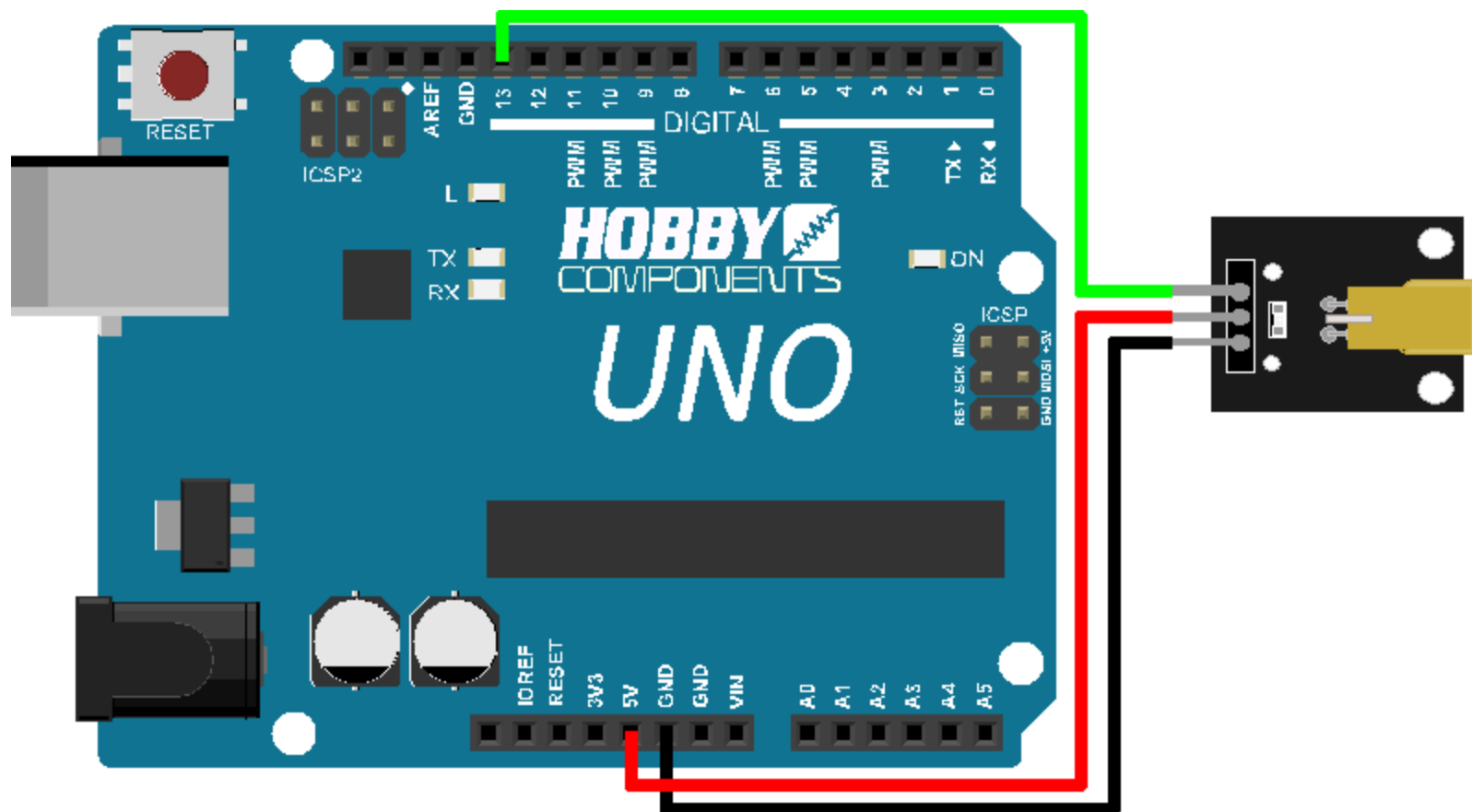
Blinking Led / לד מהבהב



תרצו להחליף את הלד ב... לייזר ?



לייזר



תרצו להחליף את הליד ב...לייזר ?



<https://create.arduino.cc/projecthub/projects/tags/lasers>

The screenshot displays the Arduino Project Hub interface. At the top, there is a navigation bar with the 'PROJECT HUB' logo, an 'ADD PROJECT' button, and a search bar labeled 'SEARCH PROJECTS'. Below the navigation bar, a grid of project cards is shown. Each card features a thumbnail image, a title, a subtitle, the author's name, and view/comment/respect statistics. The projects include:

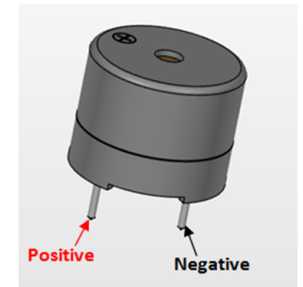
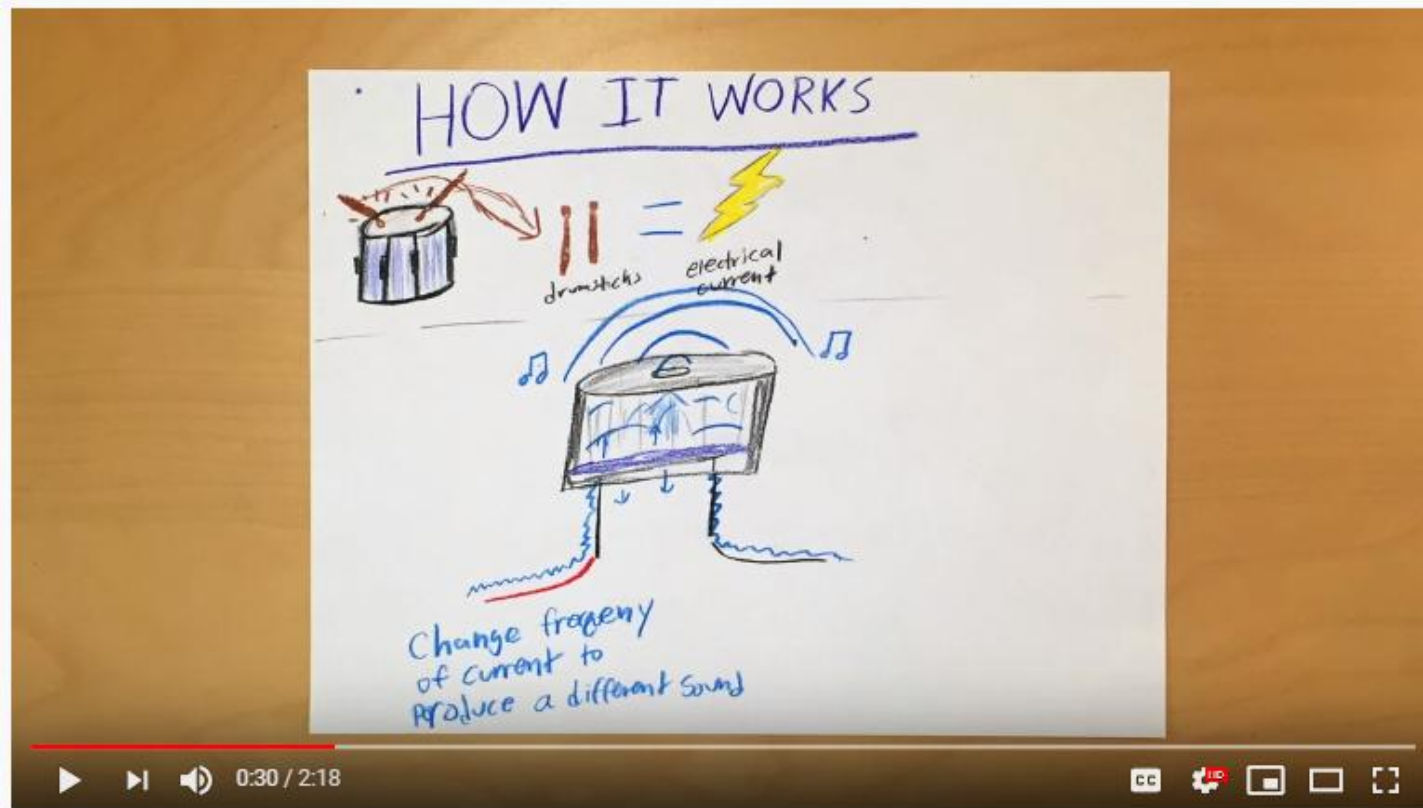
- WW2 Laser Tank Tag**: Project tutorial by Arduino "having11" Guy. 18,098 views, 1 comment, 59 respects.
- 2-in-1 CNC Router Machine with Laser Engraver**: Project showcase by Arnab Kumar Das. 10,246 views, 1 comment, 14 respects.
- LazerDazer: Arduino Laser Cat Toy**: Project tutorial by RobotGeek Projects T... 8,349 views, 0 comments, 21 respects.
- Laser Pointer Panther Tank**: Project tutorial by Arduino "having11" Guy.
- Drawing with a Laser - Hack-a-Day Logo**: Project tutorial by Enrico L.
- Fido's Automated Laser Pointer**: Project tutorial by Happy Puppy Or Not.



BUZZER

באזר

באזזר – איך זה עובד ?



<https://www.youtube.com/watch?v=K8AnlUT0ng0>

שפת

הארדואינו

שפת הארדואינו

שפת ++C סטנדרטית, בעלת פונקציות פנימיות שימושיות

פונקציות בסיסיות

כאמור כל סקיצה צריכה לכלול לפחות שתי פונקציות – `setup` - `loop`. פונקציה בשפת תכנות היא רצף של הוראות שעטוף בסוגריים מסולסלות ובדרך כלל ניתן לה שם.

ישנן פונקציות בסיסיות שמגיעות עם סביבת הפיתוח וניתן גם לבנות פונקציות משלנו. הפונקציות הבסיסיות שמגיעות עם הארדואינו:

`digitalWrite` מקבלת שתי ערכים שהם מספר פין ו- `HIGH` או `LOW`. היא אומרת לארדואינו האם לספק מתח של 5 וולט לפין מסויים. בדרך כלל היא נמצאת בתוך פונקציית ה- `loop`. דוגמה – `digitalWrite(8, HIGH.)`

`digitalRead` פונקצייה שקוראת את הערך המתקבל מפין מסויים בארדואינו. הערך יכול להיות 0 או 5 וולט זאת אומרת `HIGH` או `LOW`. מקבלת ערך אחד שהוא מספר פין. דוגמה – `digitalRead(6.)`

שפת הארדואינו

analogRead קוראת את הערך האנלוגי שמתקבל מפין מסויים. הערך המתקבל הוא בין 0-1023 ומייצג את כמות המתח המתקבלת. לארדואינו יש 6 פינים לכניסה אנלוגית שממוספרים A0-A5. דוגמה – `analogRead(A0)`

analogWrite פונקצייה שמוציאה כמות מתח משתנה ומבוטאת בערכים בין 0-255. הפינים שבהם ניתן לעשות זאת הן פינים דיגיטליים שיש לידם תלתל(3,5,6,9,10,11) והפעולה הזו נקראית PWM שהיא פעולה שמוציאה כביכול מתח אנלוגי מפין דיגיטלי. דוגמה – `analogWrite(3, 128)`

pinMode בניגוד לפונקציות הקודמות הפונקציה הזו נמצאת בתוך פונקציית ה- `setup`. היא קובעת מראש האם אנחנו רוצים לכתוב או לקרוא את הערך מפין מסוים. היא מקבלת שני ערכים שהם מספר פין ו- INPUT או OUTPUT. לדוגמה – `pinMode(7, OUTPUT)`

delay גורמת לקוד להמתין לפי מספר המילישניות בסוגריים. לדוגמה – `delay(1000)` הקוד מחכה שנייה לפני שהוא ממשיך.

ועכשיו נראה שאנחנו מבינים לחלוטין את התוכנית לקוד מהבהב :

// כל מה שנכתוב כאן יפעל פעם אחד כשנפעיל אל הארדואינו

void setup() {

// חיבור 2 יהיה ליציאה

pinMode(2, OUTPUT);

}

// כל מה שנכתוב כאן שוב ושוב ושוב לנצח....

void loop() {

digitalWrite(2, HIGH);

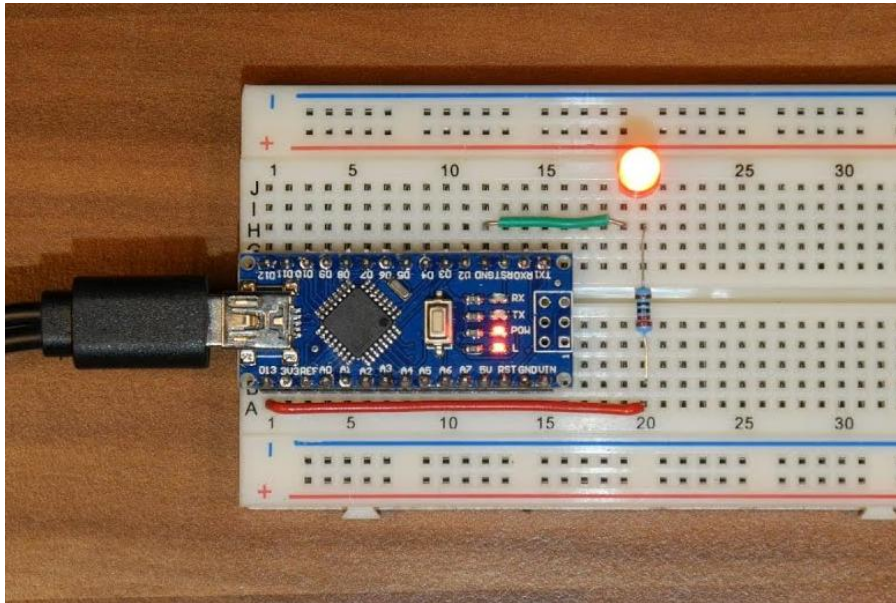
delay(1000);

digitalWrite(2, LOW);

delay(1000);

}

משימה :
כולם מחברים את הלד לארדואינו
כדי שהוא יבהב



הכרת חיבור
Ground
GND

וחיבור D2