

מערכות הנעה, אלקטרוניקה ובקרה

היכרות

- קצת עלינו
- מצב בקהל

הרצאה אחרונה של היום...

• ספורט של המוח?



מה נעשה היום או- מהי מטרת ההרצאה?

- מערכות הנעה
- אלקטרוניקה ובקרה
- המטרה שלנו להיום

מבוא: מערכות ברובוט – איפה בכלל מתחילים?



- אז איך אתם מתחילים את העונה?
- איפה הייתם ב9.9??

תכן הנדסי וחשיבותו, מתודולוגיה של עבודה הנדסית

תהליך התכן:

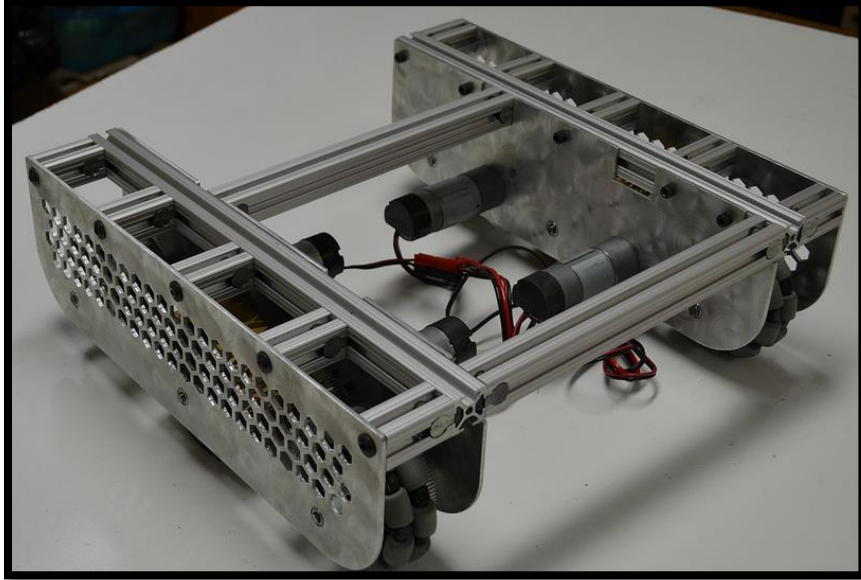
<u>הפן האסטרטגי:</u>	<u>הפן ההנדסי:</u>
1. הבנה בסיסית של מהלך המשחק	1. הגדרת המשימות והצרכים
2. רשימת משימות וניקוד מתאים	2. הגבלים הנדסיים
3. קריאת ה-Manual במלואו	3. בעיות התכן העיקריות
4. ניתוח אסטרטגי	4. מאגר הפתרונות
5. סדר עדיפויות	5. הערכת הפתרונות
6. הגדרת סוגי רובטים אפשריים	6. תכן קונספטואלי
7. ניתוח אסטרטגי מחודש	7. קונספטים מובילים
8. הכשרת צוות סקאוטינג	8. בחירת קונספט
9. קריאת ה-Manual בפעם השנייה	9. בדיקת אב טיפוס למנגנונים עיקריים
	10. תכן סופי + שרטוט
	11. בנייה וייצור
	12. בדיקות ניסויים וליטושים

מי עבד ככה (או קרוב לזה) עד היום?

מערכות הנעה

- גם פה-תהליך תכן
- למה כ"כ חשוב להשקיע מחשבה ותיכנון במערכות הנעה ועוד יותר ביחס למערכות אחרות ברובוט?

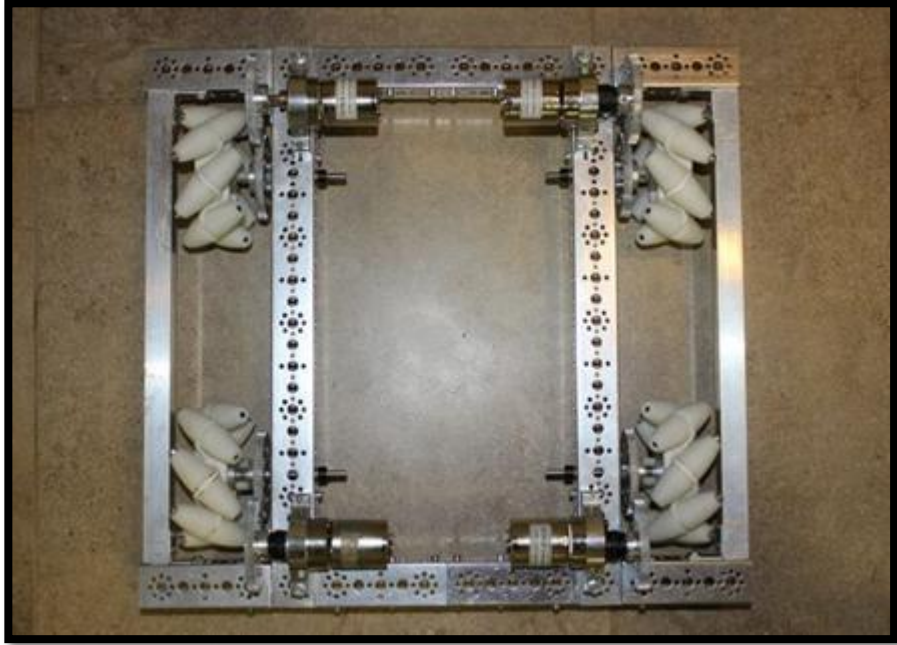
הנעת טנק



- שליטה על כל צד בנפרד
- אופציות למספר גלגלים שונה, וסוגי גלגלים שונים
- אופציה למרכז מונמך
- יתרונות:
- קל לבנייה ולתיכנות.
- קל לשליטה
- פוטנציאל למהירות גבוהה
- חסרונות:

- יכולת תמרון נמוכה יותר ביחס למערכות אחרות

<https://www.youtube.com/watch?v=w384EpOfDL4>

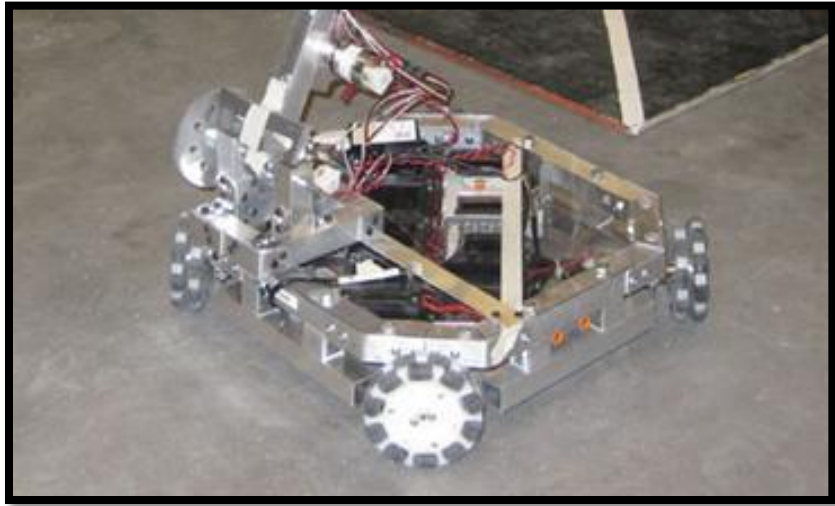


הנעת מכאנום

- כל גלגל מונע בנפרד
- 4 גלגלים- שכולם מאותו הסוג
- יתרונות:
 - מהיר לבנייה
 - יכולת תימרון גבוהה, הנעה בשני צירים.
- חסרונות:
 - יכולת דחיפה נמוכה ביחס למערכת טנק
 - פחות מתאים להגנה
 - תיכנות מורכב
 - מערכת יקרה

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

הנעת אומני 45 מעלות - Holonomic



- גלגלי אומני בזזית של 45 מעלות.

- כל גלגל מונע לבד

- למה זה דומה?

- יתרונות:

- זול יותר ממכאנום

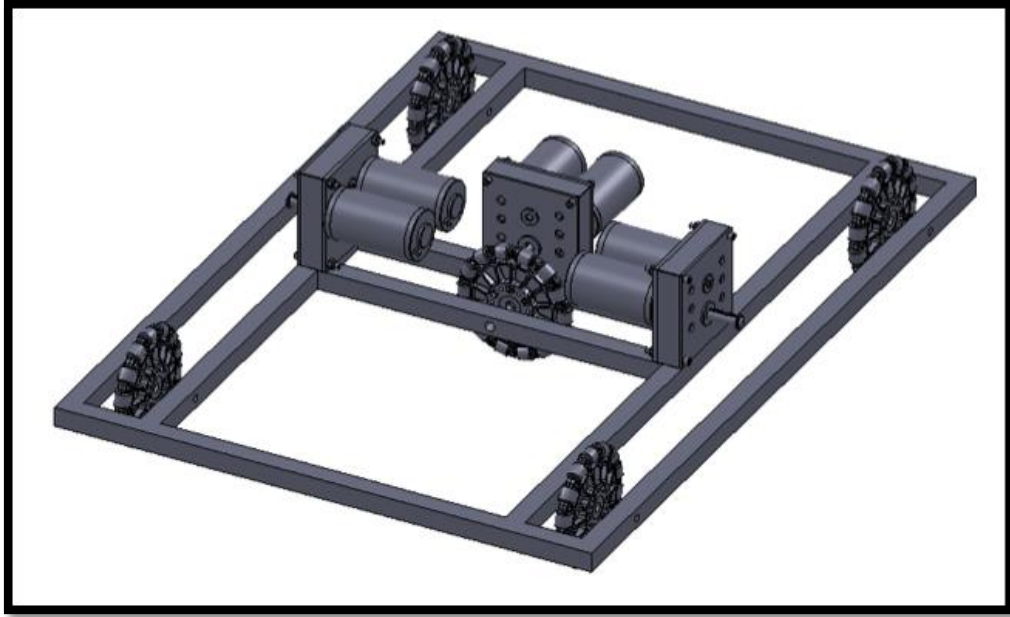
- יכולת תימרון גבוהה

- חסרונות:

- מצריך תיכנון של מערכת הנעה לא סטנדרטית

- וגם כל החסרונות של המכאנום (יכולת דחיפה נמוכה, קשה לתיכנות).

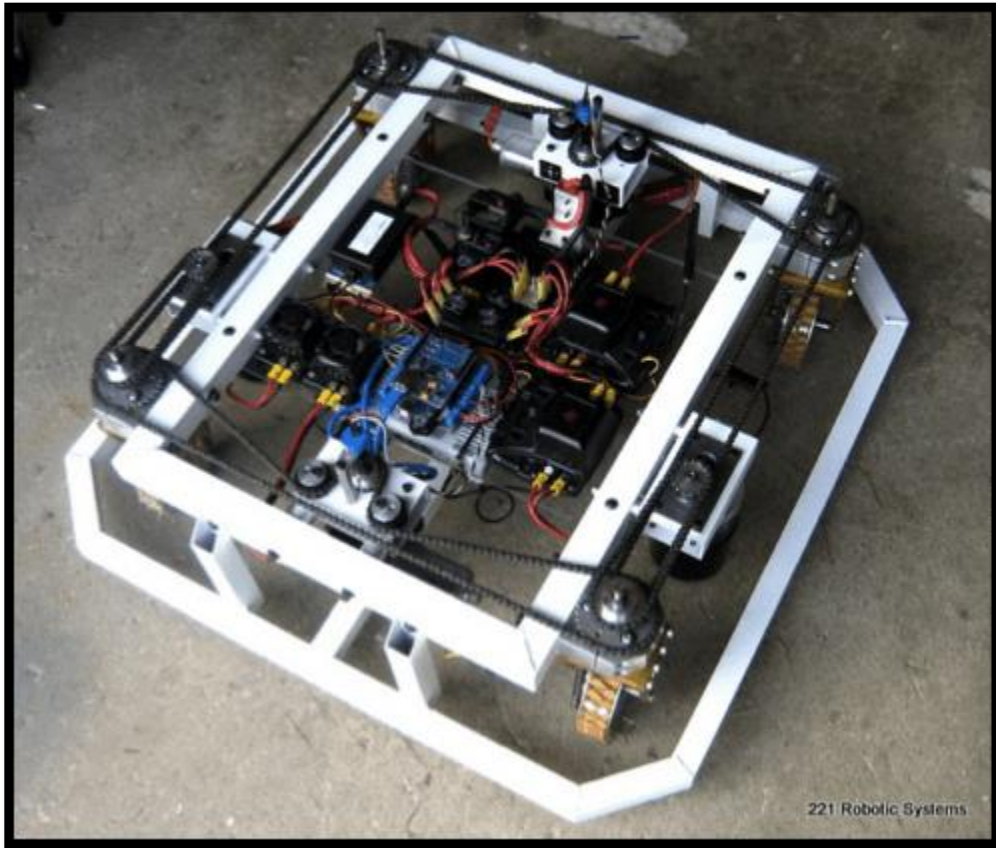
<https://www.youtube.com/watch?v=M2vSFf76Rzg>



הנעת אומני H

- מורכב מגלגלי אומני בלבד
- תוספת של גלגל אמצעי להנעת טנק
- יתרונות:
 - קל לבנייה ולתיכנות
 - מאפשר תנועה בציד נוסף
- חסרונות:
 - יכולת דחיפה נמוכה
 - בלאי גבוה ועמידות נמוכה

https://www.youtube.com/watch?v=6txSjxCH_xM



הנעת סוורב - Swerve

- לכל גלגל יש ציר סיבוב נוסף, בכיוון האנכי
- 2 מנועים לכל גלגל
- פחות נפוץ בFTC, למה?
- יתרונות:
 - יכולת תימרון גבוהה, תנועה ב2 צירים,
 - ללא פגיעה ביכולת הדחיפה של הרובוט
- חסרונות:
 - מורכב לתיכנון, בנייה ותיכנות

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

בחירת מערכת ההנעה המתאימה

- קריטית לשם הצלחת הרובוט במשחק
- אין מערכת אחת טובה- לכל אחת יש יתרונות וחסרונות, וצריך לקרוא את המשחק ובהתאם לזה להתאים מערכת.

קריטריונים בבחירת מערכת ההנעה המתאימה

- יכולת תימרון

- יכולת דחיפה

- מורכבות בנייה (מספר המנועים הדרושים וכו')

- יכולת שליטה ונהיגה

- מורכבות התיכנות

- עבירות

• <https://www.youtube.com/watch?v=Mt5GMDufTI8>

דברים שלא נכנסו בהרצאה, ושחייבים לקחת בחשבון

- גלגלי שיניים
- העברת תנועה: שרשרת ורצועת טיימיניג
- יחסי תמסורת- כוח על חשבון מהירות ולהפך
- חישובי כוחות
- אימוני נהיגה

בקרה ב - FTC

- מה הכוונה בבקרה?
- מה האפשרויות בFTC?
- היכרות עם חלקי הבקרה
- בעיות נפוצות במערכות הבקרה
- טיפים

אפשרויות הבקרה בFTC

Modern Robotics •

Rev •

• כמה מכם מתכוונים להשתמש אפשרות הראשונה? ובשנייה?

Modern Robotics בקרה



- סה"כ קיימת שנתיים
- המון בעיות חיבור
- יקרה

בקרה Modern Robotics

בקר ראשי (Power Distribution module)

- אחראי לניתוב כוח מהבטרייה ופקודות אל כל חלקי המערכת.
- בעל שבעה חיבורים לבקרים.



בקרה Modern Robotics

בקר מנועי DC



- מתחבר אל הבקר הראשי בעזרת כבל USB וחיבור חשמל.
- אחראי להעברת כוח ופקודות למנועים.
- בעל אפשרות לחיבור אינקודר למנוע.
- אין אפשרות לחבר מנועים שאינם שייכים ל-FTC.

Modern Robotics בקרה

בקר מנועי Servo

- מתחבר אל הבקר הראשי בעזרת כבל USB וחיבור חשמל.
- אחראי להעברת פקודות למנועי servo.

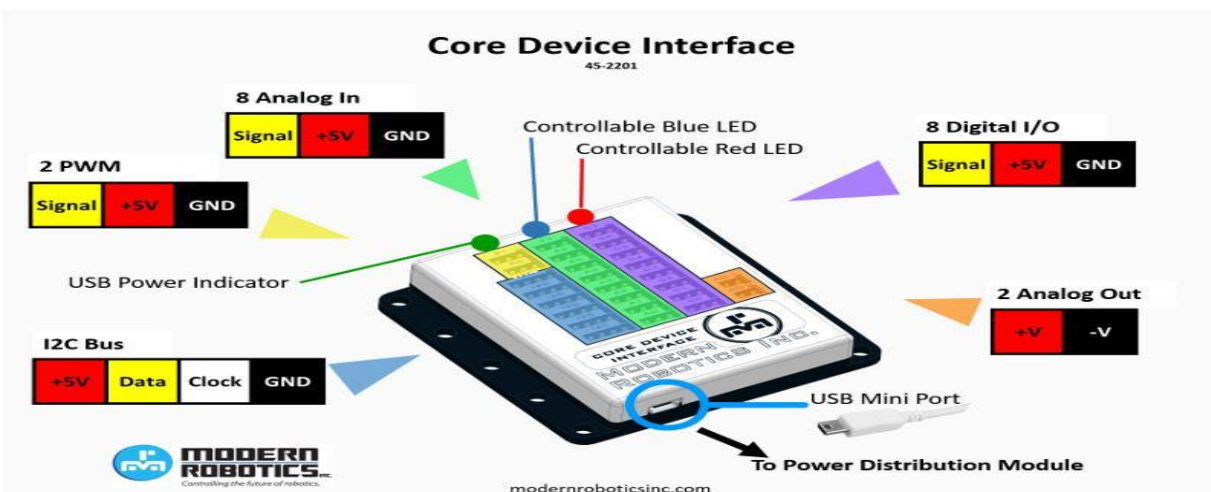


בקרה Modern Robotics

בקרי חיישנים (Core Device Interface Module)



- אחראי לחיבור חיישני ה-FTC למערכת.
- בעל 26 חיבורים המחולקים לחמישה.
- ניתן להשתמש בחיישנים מכל יצרן גם אם הם אינם מיועדים ל-FTC.
- ניתן לחבר נורות LED לבקרה.



מערכת הבקרים

בקר מנועים חיישנים NXT (Core Legacy Module)

- מחבר מנועים וחיישנים של NXT למערכת.
- בעל 6 חיבורים.
- ניתן להשתמש רק ב-NXT ולא ב-EV3.
- אסור להשתמש ביותר מ-2 בקרי חיישנים.



מערכת הבקרים - טיפים ופתרון בעיות

- למניעת ניתוקים:
- יש לאבטח את חיבור ה USB לבסיס קבוע. (00:50)
- כשמכבים את הבקר הראשי-יש לכבות ל 35 שניות לפחות (הוראות יצרן)
- יש לוודא גירסאות תואמות ב RC וב DS (05:30)
- חיבור לפלאפון באמצעות Wi Fi (06:30).
- <https://www.youtube.com/watch?v=m1tk7bfd7XE>

בקרה Rev

- שיפור משמעותי במערכת
- בקר אחד- מכיל את רוב מה שאנחנו צריכים
- החיבורים הרבה יותר טובים ואין כמעט ניתוקים
- יותר זול

הבקר הראשי



- מכיל בקרה להכל (או-מחליף 5 סוגי בקרים)
- קצת מוגבל מבחינת כמות היציאות למנועים
- סביר להניח שנצטרך עוד בקר כזה
- תופס פחות מקום!
- דורש התאמות בכבלים מהמערכת הישנה

חיבור חלקי הבקר בין 2 החברות

- לחיישנים מתחים שונים (Vol 3.3 לעומת Volt 5).
- מתאם לחיבור האינקודרים וחיישני I2C
- <https://www.youtube.com/watch?v=U3E5AM56xzg>



חיישנים

חיישן מגע (Touch Sensor)

- מתחבר לחיבור הדיגיטלי בבקר החיישנים.
- מחזיר ערכים של 0 ו 1 כאשר הוא משוחרר או לחוץ בהתאמה.



חיישנים



חיישן מרחק אופטי (Optical Distance Sensor)

- מתחבר לחיבור האנלוגי בבקר החיישנים.
- מחשב ומחזיר מרחק עצם ממנו ע"י שליחה וקבלה של אור.
- מינימום מרחק קליטה: 0.5 ס"מ.
- מקסימום מרחק קליטה: 8 ס"מ.

חיישנים



חיישן מרחק (Range Sensor)

- מתחבר לחיבור I2C בבקר החיישנים.
- משלב חיישן מרחק אופטי וחיישן מרחק אולטרה-סוני.
- מרחק קליטה מינימלי: 1 ס"מ.
- מרחק קליטה מקסימלי: 255 ס"מ.

חיישנים



חיישן מרחק אופטי (Optical Distance Sensor)

- מתחבר לחיבור I2C בבקר החיישנים.
- קובע את צבעו של עצם ע"י קבלת האור המוחזר ממנו.
- יכול לעבוד במצב פסיבי בו הוא רק קולט אור, או במצב אקטיבי בו הוא גם קולט וגם משדר אור.
- מרחק קליטה מקסימלי: 7 ס"מ.

חיישנים

חיישן ג'ירו

- מתחבר לחיבור I2C בבקר החיישנים.
- חיישן המחשב את מיקומך ביחס למיקום שבו הוא הוגדר.

