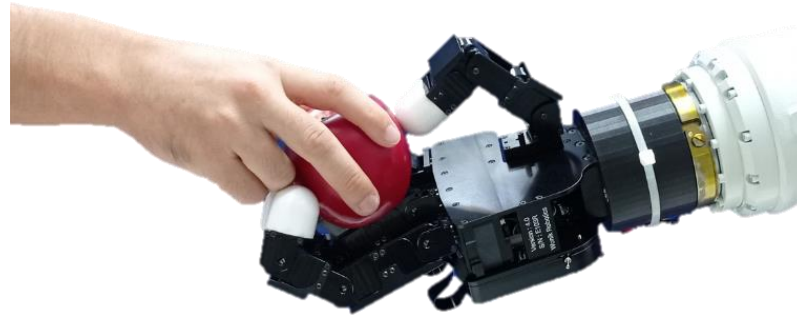


מסלול מכאטרוניקה ומערכות אוטונומיות

יועץ המסלול: ד"ר אבישי סינטוב



[לסרטון הסבר על המסלול](#)

הידע שמקנה המסלול

בתחום הבקרה:

- ✓ ידע מתמטי והבנה פיזיקאלית הדרושים למידול מע' מכאניות ומכטרוניות
- ✓ תכנון הבקרה למערכות הנ"ל

בתחום המכטרוניקה:

- ✓ הכרות עם מיקרו-מעבדים ומיקרו-בקרים ,
- ✓ הבנת חיבורם לחיישנים ומפעילים
- ✓ תכנות זמן אמת

בתחום הרובוטיקה:

- ✓ הכרות עם המכניקה והבקרה של זרועות רובוטיות ושל רובוטיים ניידים

בתחום המערכות האוטונומיות:

- ✓ הכרות עם "בינה חישובית" ענף של בינה מלאכותית שפותח בהשראה ממערכות ביולוגיות (שיטות כגון חישובים אבולוציוניים, רשתות עצביות מלאכותיות ולוגיקה עמומה)

בתחום הניסיוני:

- ✓ קורס המעבדה לרובוטיקה: ניסויים כגון: פס יצור אוטומטי, תכנון מסלול תנועה, תכנון בקרה לזרוע רובוטית, ייצוב מטוטלת הפוכה, ראייה רובוטית וחישת מגע
- ✓ קורס המכטרוניקה: לימוד Hands-on (כולל תחרות בניה והפעלה של רובוטים ניידים)

כללי על המכטרוניקה

- **עוסקת ב:**
הפעלה מבוססת מחשב של התקנים ומערכות מכאניות, בעזרת חיישנים ומפעילים
- **מקיפה מוצרים מודרניים רבים כגון:**
רובוטים, טלפונים חכמים, מכונות שירות לבית, מכונות, מערכות נשק
- **יישומים:**
בתעשייה, ברפואה, באמצעי לחימה, בהנדסת רכב, בחקלאות, בבניה, בחקר ובניה במצולות ים ובחלל, ובשימושים ביתיים ויומיומיים, וכדומה
- **המגמה העכשווית:**
כוח חישוב זול, חיישנים זולים, מנועים קטנים זולים יחסית, בטריות קטנות וחזקות, הדפסה תלת ממדית. נשאר רק לדמיין ולממש את המערכת.
מערכות עצמאיות אשר מסוגלות להחליט בעצמן -> רובוטים

תחומי תעסוקה

- **הנדסת מכונות בעידן המודרני דורשת ידע במכטרוניקה**
 - ❖ המכטרוניקה נדרשת בכל התעשיות בהן צריכים מהנדסי מכונות, כלומר במגוון אינסופי של מוצרים ותהליכים. גם אם מוצר מסוים לא יוגדר כמכטרוני כשלעצמו, הרי שבדרך כלל תהליך יצורו יהיה מכטרוני.
- **היתרון היחסי של בוגר המסלול הוא:**
 - ❖ **כמהנדס מתחיל:** בתעשיות קטנות ובחברות סטרט-אפ בהן נדרש, בגלל מגבלות כוח אדם, מכל מהנדס מתחיל, ידע רחב ובינתחומי
 - ❖ **כמהנדס מתחיל וכבכיר:** בתעשיות בינוניות וגדולות בהשתתפות (כמתחיל) ובניהול (כבכיר) של פרויקטים מכטרוניים
 - ❖ **בתחומים "לא מסורתיים" למהנדסי מכונות:** כשקיים חוסר במהנדסי אלקטרוניקה ותוכנה שהם בעלי ידע ספציפי בנושאים כמו בקרה, תכנות זמן אמת, אינטליגנציה מלאכותית
 - ❖ **בתעשיות שמתמחות ברובוטיקה:** כיום תחום זה פורח בארץ בעיקר סביב התעשייה הביטחונית
 - ❖ **בתעשיות שעוסקות בפיתוח מוצרים מכטרוניים:** כולל תעשיות בטחוניות ואזרחיות (לדוגמא מיכשור רפואי).

תפקידים אופייניים לבוגרי המסלול

•מהנדס תכן מכאני -

תכנון המכלולים המכאניים של מערכת מכטרונית (שותף בצוות תכן מכטרוני)

•מהנדס בקרה -

תכנון אופן פעולת המערכת ובקרת המערכת, מתוך מידול וניתוח התנהגות הרכיבים והמערכת כולה. מהנדס כזה עשוי למצוא את עצמו עוסק לא רק במערכות שמבוקרות בשיטות קלאסיות, אלא גם במערכות אוטונומיות בהן הבקרה מבוססת גם על שיטות מתחום האינטליגנציה המלאכותית

•מהנדס בדיקה -

תכנון מערכות ניסוי לבדיקת מערכות מולטי דיסציפלינאריות, ניתוח תוצאות ניסוי

•מהנדס מערכת -

מהנדס אשר אחראי על ההיבטים המערכתיים של מערכת מורכבת.

•מהנדס זיווד -

תכן מכאני בתעשיית האלקטרוניקה כגון תכן ארונות ותכן תהליכי ייצור

•מהנדס תחזוקה -

אחראי על תחזוקת מערכות מכטרוניות (לדוגמא תחזוקת מערכות יצור במפעל)

•מהנדס מכירות והדרכה של מוצרים מכטרוניים

מערכות אוטונומיות/מכאטרוניקה

יועץ המסלול: ד"ר אבישי סינטוב

מס' הקורס	שם הקורס	מס' שעות	נקודות זכות	סמסטר
0542.4621	מבוא לרובוטיקה	3	2.5	5
0542.4622	דינמיקה ובקרה של מערכות	4	3	6
0542.4624	מעבדה ברובוטיקה ובקרה של מערכות	3	2.5	6
0542.4620	מכטרוניקה - עקרונות השימוש במיקרו-מעבדים	4	3.5	7
0542.4451	בינה חישובית	4	3.5	5,7

חברי הסגל בתחום ומומחיותם

ד"ר אבישי סינטוב – רובוטיקה

sintov1@tauex.tau.ac.il

ד"ר לאה ביילקין – בקרה

leabeilkin@mail.tau.ac.il

ד"ר עמירם (עמי) מושיוב – בינה חישובית

moshaiov@tauex.tau.ac.il

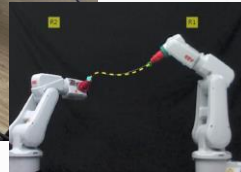


Dr. Avishai Sintov

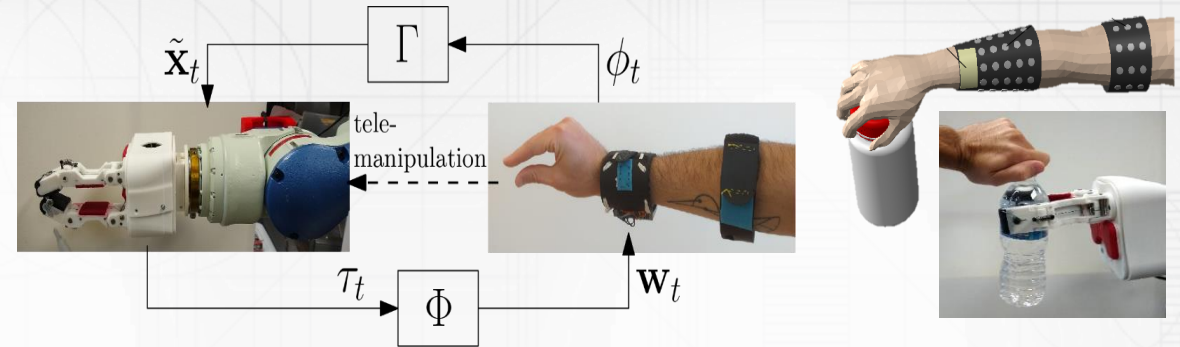
Head, Robotics Lab at Tel-Aviv University
School of Mechanical Engineering

robotics.eng.tau.ac.il

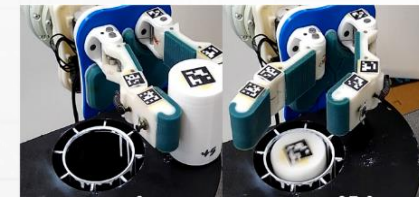
Cable manipulation



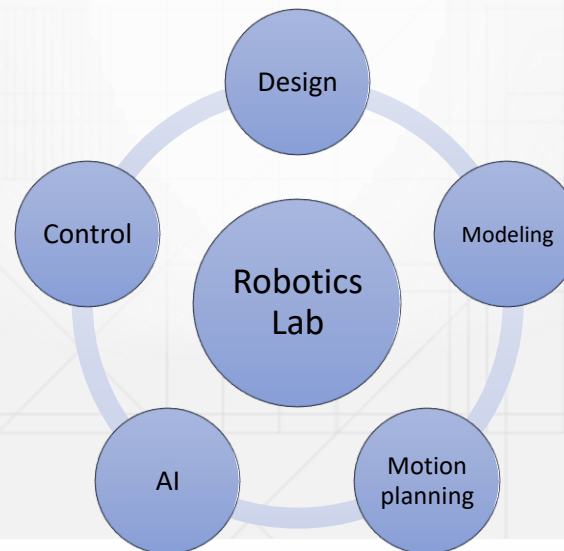
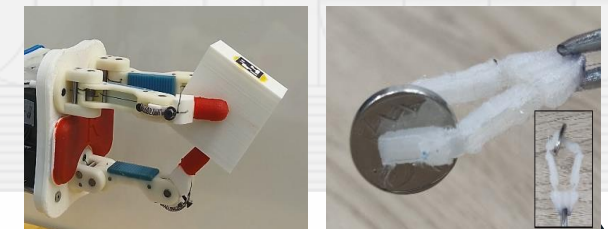
Human-robot collaboration



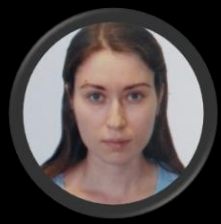
Robotic grasping and in-hand manipulation



Design of low-cost 3D printed grippers



Loving the problem
is the greatest way to invent



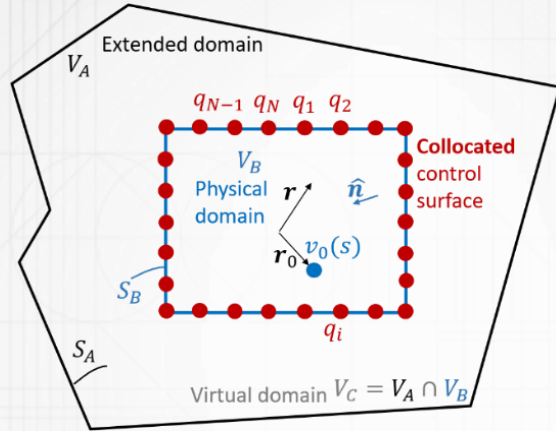
Dr. Lea Beilkin-Sirota

School of Mechanical Engineering, TAU

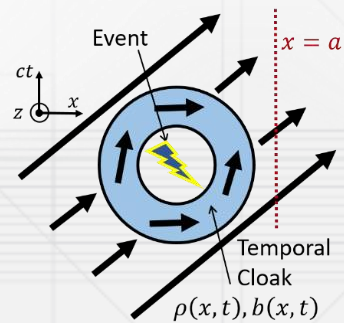
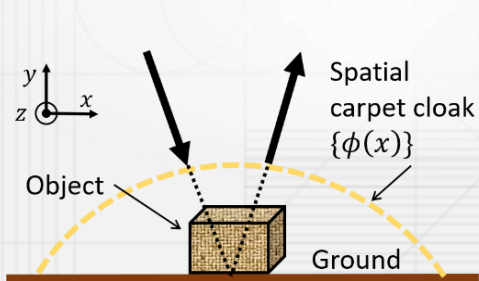
Active Wave Control Lab

Active-wave-control-lab.com

Real-time creation of artificial acoustic environment



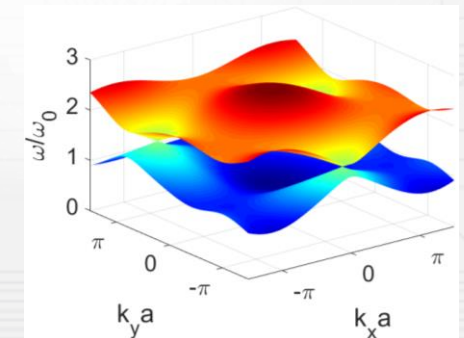
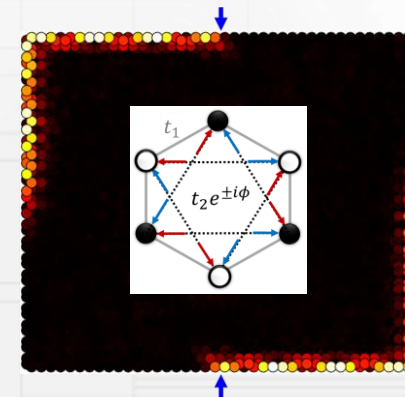
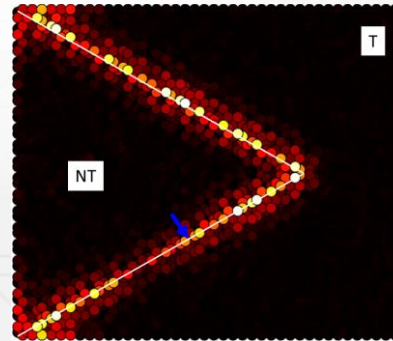
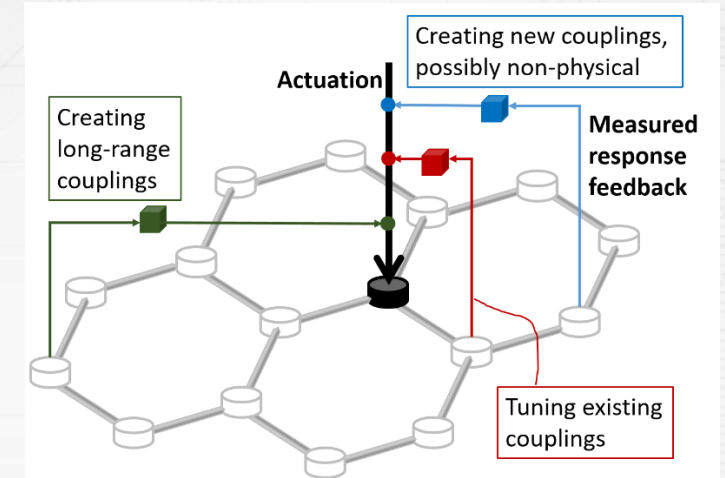
Adaptive spatial and temporal acoustic cloaking



תחומי מחקר

1. בקרה אקטיבית של גלים אקוסטיים באויר, מבנים, מוליכי גלים ומטא-חומרים.
2. הדגמת תופעות ממכאניקה קוונטית במערכות קלאסיות מבוססות משוב.
3. הסוואה אקוסטית אקטיבית.
4. הדמיית תנאי שפה באמצעות בקרה להחזרה, העברה ובליעה של גלים.

Actively-controlled topological metamaterials





Dr. Amiram (Ami) Moshaiov

Head, Computational Intelligence Research Group

Research Methods:

- Evolutionary Computation,
- Artificial Neural Networks,
- Fuzzy Logic
- Neuro-evolution,
- Adaptive Neuro-fuzzy Systems
- Multi-Objective Optimization
- Multi-Criteria Decision-making
- Multi-Objective Games

Application Areas:

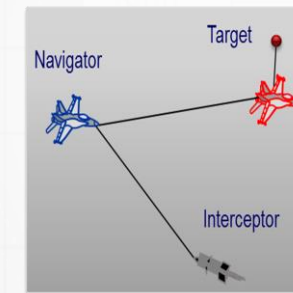
- Engineering Design
- Robotics, Mechatronics, Control,
- Complex Adaptive Systems
- Optimal Planning, Operation Research & Intelligent Transportation
- Machine Learning and Computer Vision
- Cybernetics and Artificial Life (Bio-Plausible Simulations)
- Defense (air, land, sea, and cyber)
- Data Science

Evolution-inspired Methods



Brain-inspired Methods

Adversarial Robotics



Robotics