



המחלקה להנדסת תעשייה  
הפקולטה להנדסה ע"ש איבי ואלדר פליישמן  
אוניברסיטת תל אביב

# יום עיון מחקרי 2024 ▶▶▶

תקצירים והצעות להשתלבות במחקר



9:00 - 9:10 - התכנסות ודברי פתיחה

9:10 - 10:00 - מושב א'

ליה גורביץ - בהנחיית ד"ר נעם קניגשטיין  
Learning Counterfactual Explanations for Recommender Systems

פבל שמטניק - בהנחיית פרופ' יבגני חמלניצקי  
The Credibility of Forward Guidance

יוסי סעד - בהנחיית פרופ' יואכים מאיר  
Quantifying Levels of Influence and Causal Responsibility in Dynamic Decision Making Events

10:00 - 10:15 - הפסקה

10:15 - 11:05 - מושב ב'

רתם זהר - בהנחיית ד"ר מור כספי  
The Dynamic Electric Dial a Ride on a Fixed Circuit

רון אליאס - בהנחיית פרופ' ארו שמואלי  
Risk and Early Signs of PTSD in People Indirectly Exposed to October 7 Events

אילן אסטרוגו - בהנחיית פרופ' יוסי בוקצ'ין ופרופ' טל רביב  
Grid-To-Belt High Throughput Sorter

11:05 - 11:20 - הפסקה

11:20 - 12:10 - מושב ג'

דניאל מובסוביץ דוידוב - בהנחיית פרופ' ערן טוך  
Collecting Statistics on the Blockchain While Protecting Privacy

נעם פרינץ - בהנחיית ד"ר רעות בונשטיין-נוחם  
Measuring the Burden of Care for Clinical Patients

שי מתוק - בהנחיית פרופ' עירד בן-גל  
Identifying Inauthentic Coordinated Activity in Social Media

12:10 - 12:45 - הפסקה

12:45 - 13:00 - הסברים כלליים על המסלול ישיר לתואר שני

מיועד למועמדים למסלול ישיר וכן לסטודנטים לתואר שני שעוד לא בחרו נושא לעבודת גמר

13:00 - 14:00 - מפגש עם סטודנטים ותיקים, מעבדה 424 קומה 4 בניין וולפסון



## ◀ ◀ ◀ תוכן עניינים

2	.....	תקצירים
14	.....	הצעות להשתלבות במחקר
30	.....	דף לכתובת הערות



## תקצירים

## **Learning Counterfactual Explanations for Recommender Systems**

Ms. Liya Gurevitch advised by Dr. Noam Koenigstein

Contributors: Dr. Oren Barkan, Dr. Veronika Bogina, Mr. Yuval Asher, Mr. Yahly Schein

Imagine navigating through Netflix, Spotify or even Amazon, and encountering recommendations for movies, songs, or products that seem tailor-made for you. Have you ever wondered how these suggestions are so accurately aligned with your interests? Our paper introduces a novel approach to unravel this mystery, called the Learning to eXplain Recommendations (LXR) framework. This innovative tool is designed to be versatile, functioning seamlessly with any recommendation system, regardless of its underlying mechanics. It precisely analyses your personal data (like past purchases or viewed items) and identifies the key factors that influence the recommendations you receive.

The core of LXR is grounded in its advanced deep learning approach, which picks out the most relevant aspects of your data to generate these recommendations. Additionally, we have introduced a set of new metrics to evaluate the effectiveness and clarity of the explanations provided by our framework. Our findings indicate that LXR learned to explaining the "why" behind your recommendations, working well with a variety of recommendation algorithms and datasets, making it easier for us to understand why we see the suggestions we do.

## **The Credibility of Forward Guidance**

By: Mr. Pavel Shmatnik

Advised by: Prof. Evgeni Khmel'nitsky

Forward Guidance has become a common tool of monetary policy in the last decade. The effectiveness of this policy tool depends on the perceived credibility of the Central Bank - a fact often mentioned and discussed by policymakers and researchers. However, the effects of credibility are implicitly ignored in most macroeconomic models. In standard modelling frameworks, credibility is assumed to either be perfect or non-existent. We propose an extension of the standard New-Keynesian framework to explicitly include credibility considerations in the choice of Forward Guidance. We also show that empirically, the credibility of Forward Guidance is less than perfect and is not constant over time.

# Quantifying Levels of Influence and Causal Responsibility in Dynamic Decision Making Events

By: Mr. Yossi Saad

Advised by: Prof. Joachim Meyer

Intelligent systems support human operators' decision-making processes, many of which are dynamic and involve temporal changes in the decision-related parameters. As we increasingly depend on automation, it becomes imperative to understand and quantify its influence on the operator's decisions and to evaluate its implications for the human's causal responsibility for outcomes. Past studies proposed a model for human responsibility in static decision-making processes involving intelligent systems. We present a model for dynamic, non-stationary decision-making events based on the concept of causation strength. We apply it to a test case of a dynamic binary categorization decision. The results show that for automation to influence humans significantly, it must have high detection sensitivity. However, this condition is insufficient since it is unlikely that automation, irrespective of its sensitivity, will sway humans with high detection sensitivity away from their original position. Specific combinations of automation and human detection sensitivities are required for automation to have a major influence. Moreover, the automation influence and the human causal responsibility that can be derived from it are sensitive to possible changes in the human's detection capabilities due to fatigue or other factors, creating a "Responsibility Cliff." This should be considered during system design and when policies and regulations are defined. This model constitutes a basis for further analyses of complex events in which human and automation sensitivity levels change over time and for evaluating human involvement in such events.

## **The Dynamic Electric Dial a Ride on a Fixed Circuit**

Ms. Rotem Zohar, Dr. Ohad Eisenhandler, Prof. Kris Braekers, Dr. Mor Kaspi

Autonomous vehicles are set to transform urban mobility by embracing mobility as a service. The use of autonomous vehicles in shared mobility services presents opportunities for cost reduction, diminished vehicular ownership, and enhanced road safety. However, due to various restrictions, most autonomous vehicle based mobility services are presently limited to fixed circuits and operate on fixed schedules. In the electric dial-a-ride problem on a fixed circuit (eDARP-FC), a fleet of capacitated electric shuttles operates on a given circuit consisting of a recharging depot and a sequence of stations where passengers can be picked up and dropped off. The shuttles may perform multiple laps between which they may need to recharge.

This work builds upon a previous study that concentrated on the static variant of the e-DARP-FC, in which information regarding passenger requests is fully given in advance. The present study delves into a dynamic context, adapting to requests that arrive throughout the workday. This dynamic problem necessitates iterative decisions concerning the acceptance or rejection of requests, assignment to vehicles, vehicle scheduling and battery management. The objective is to maximize the number of accepted requests while reducing the journey time of accepted users and the total number of laps performed by the vehicles. Our approach involves defining system parameters, formulating simplistic online policies, utilizing an event-based simulation framework for high-resolution representation, and creating a reinforcement learning model to enhance our ability to solve large-scale instances. Our goal is to derive explainable dynamic operational policies that facilitate achieving a better balance between operational costs and the quality of service delivered within this context.



## **Risk and Early Signs of PTSD in People Indirectly Exposed to October 7 Events**

Mr. Ron Elias supervised by Prof. Erez Shmueli (Head of Big Data Lab)

Contributors: Prof. Dan Yamin, Dr. Shahar Lev-Ari, Dr. Merav Mofaz, Prof. David Spiegel, Mr. Matan Yechezkel, Prof. Margaret L. Brandeau

The coordinated terrorist attacks on October 7, 2023, resulted in catastrophic atrocities, and marked the beginning of the 2023 Israel-Hamas war. The overwhelming coverage by mainstream and social media, characterized by extreme details and graphic images, vividly transported viewers to the horrifying scene. It unclear to what extent such indirect exposure influences the occurrence of stress, anxiety, and post-traumatic symptoms. We analyzed data from a three-year prospective study in which 4,797 participants received smartwatches and completed daily questionnaires, supplemented by a nationwide clinical survey with 2,536 participants. Among the participants not directly exposed, we estimated PTSD prevalence to be 22.9-36.0% and moderate to severe anxiety prevalence to be 22.9-55.32%, with 752,057 daily questionnaires before and after October 7 further indicating higher stress levels than those reported in previous events, including political disputes, the COVID-19 pandemic, and past armed conflicts. The occurrences of PTSD and anxiety are well explained by increased and persistent news consumption, and especially by the availability of gory videos on social media. Continuous monitoring of participants via smartwatches and daily questionnaires further revealed considerable differences in stress, mood, step counts, sleep quality, and duration in the first week after the October 7 events among those who later developed PTSD. This study demonstrates the unprecedented amplifying effect of mass media on mental health in terror and war settings and highlights the potential of continuous monitoring for early detection and prompt treatment of those in need.

More info at:

<https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2023.12.15.23300048v1>

## **Grid-To-Belt High Throughput Sorter**

By: Mr. Ilan Estrugo

Advised by: Prof. Tal Raviv and Prof. Yossi Bukchin

Sorting is the process of arranging items by common types or destinations. High throughput automated sorting systems can be found in hubs of delivery companies and postal services for parcel and mail sorting, airports for baggage handling, wholesaler warehouses, and fulfillment centers for parcel formation. The performance of a sorting system is measured primarily by the number of items it can handle in a time unit (say, an hour).

Current high throughput sorting facilities consume many resources, including labor, land, and equipment. Economic and technological developments of the last decades, particularly the looming of e-commerce, further increased the motivation for devising sorting technologies with a better cost/performance ratio.

The most commonly used technology in sorting is based on circular conveyor belts (or similar technologies) divided into sections. In such a system, destination bins and loading stations are installed along the conveyor. Items are placed on the conveyor in the loading stations and pushed from the conveyor to their destination bins by specialized devices. The number of output bins, which implies the number of categories to which the items can be sorted, is determined by the length of the conveyor belt. The potential throughput of a conveyor belt sorter is limited by the maximum speed at which the belt can be operated while it is still possible to unload items from it to the bins safely.

More recent research introduced a new grid-based material handling system based on arrays of four-way conveyors (4WCs). In these systems, items placed on the grid can move freely in four cardinal directions. The system is paced, and all the moving items move simultaneously at each time step. One possible application of this technology is sorting, where items are placed on cells designated as input cells and transferred in a sequence of steps to their desired destination cells, from which they are unloaded to the bins of their category. The challenge is to route the items at the highest possible rate and without conflicts.

The advantage of grid-based technology over the traditional conveyor belt sorter is that it can facilitate a greater sorting throughput than the movement speed of the conveyors since items are moving from their origin to their destination in parallel rather than sequentially. However, because the output cells of a grid-based sorter are typically located only along the edges of the grid, the ratio between the number of outputs (sorting categories) and the total area of the system is highly unfavorable for this technology compared with conveyor belt sorters. Building a large sorting facility with hundreds of outputs requires high investment in thousands of 4WC modules and consumes a large area.

In this study, we introduce a hybridization of the two technologies that we call grid-to-belt technology. In a grid-to-belt system, the items are placed on input cells in a relatively small grid sorting system. They are fed through funnels from the grid into several conveyor-belt sorting subsystems that move them, in parallel, to their desired outputs.

We present a novel centralized dead-lock-free routing algorithm fast enough for real-time operations. Our algorithm is based on representing the movements of the items on a grid as paths on a time-expanded graph. Each item's route and schedule are determined when it arrives at the system by solving a shortest path problem on the graph. Once the path of an item is determined, arcs that represent movements conflicting with the item are removed from the graph to prevent the routes and schedules of other items from conflicting with the current one.

In an extensive simulation experiment, we demonstrate that the grid-to-belt system can sort items to an arbitrary number of outputs at a rate up to fifteen times faster than the movement speed of the conveyors it utilizes. The grid-to-belt system consumes an area comparable to the area required by the conveyor belt sorters. We also show that the technology is scalable, robust, and flexible enough to be relevant for various applications beyond parcel sorting.

## **Collecting Statistics on the Blockchain While Protecting Privacy**

By: Ms. Danielle Movsowitz Davidow

Advised by: Prof. Eran Toch

Envision a world where every financial transaction—from buying a cup of coffee to buying a new apartment—is recorded on a public ledger. Alternatively, consider the transformative impact of such a technology on supply chain management, revolutionizing the tracking and verification of goods. Contemporary blockchains, such as Monero and Zcash, employ encryption to anonymize transactions, a feature that, while enhancing privacy, complicates the collection of statistical data.

However, this privacy property inhibits the collection of statistical data, which current financial markets heavily rely on. For example, economic research is conducted by central banks to measure inflation and prices. To reconcile individual privacy with the need for aggregate data, we propose integrating verifiable local differential privacy techniques into privacy-preserving blockchain systems. Our modular approach maintains transaction privacy while enabling data analysis, showing that differential privacy and transaction anonymity can coexist. Our method ensures unbiased randomness and integrity in generating differential privacy noise without compromising user privacy. Our empirical research demonstrates that our method represents an advancement in blockchain technology, providing a solution that maintains individual privacy while adhering to the core principles of transparency and trust.

## **Accounting for the Patient's Burden of Care to Improve Healthcare**

Mr. Noam Prinz, Ms. Sara Kivity, Prof. Michael Yechiel Bar-Illan, Dr. Reut Noham

Chronic illnesses such as diabetes, heart disease, lung disease, and cancer are a significant burden on both individuals and healthcare systems, constituting a considerable portion of healthcare visits. We propose a new hypothesis that suggests patient interactions with healthcare systems offer valuable insights in addition to their clinical condition.

Our research aims to comprehensively understand these interactions to assess their impact on the burden of care and predict how varying levels of burden may influence treatment adherence. To achieve this, we analyze data from approximately 60,000 patients provided by Maccabi Healthcare Services, comprising a group with chronic diseases and a comparable control group. Our analysis focuses on healthcare resource utilization, including medical referrals, medical visits, prescriptions, hospitalizations and other healthcare interactions, to develop a Burden of Care (BoC) metric.

We intend to study the behavior of this metric over time and its correlation with treatment responsiveness. Our overall goal is to improve patient adherence, reduce healthcare costs, and reduce the burden of care for patients, thus improving their health outcomes and quality of life.

## **Identifying Social Media Bots and Inauthentic Coordinated Networks**

By: Mr. Shay Matok


Advised by: Prof. Irad Ben-Gal

Social media and Online Social Networks (OSNs) have revolutionized the way we interact, share information, and understand the world around us. However, this digital landscape faces significant challenges, notably the prevalence of bots and other forms of fake users. These entities, designed to mimic real users, can distort conversations, manipulate perceptions, and undermine the authenticity of online interactions. Often, these fake users are part of larger, inauthentic coordinated networks that work together to amplify certain messages, spread misinformation, or influence social and political agendas.

To address these issues, researchers are using ML algorithms and graph analysis techniques. However, the journey to fully secure social networks is far from complete and entails numerous obstacles. This lecture will explore the current state of research focused on identifying inauthentic users and unraveling the complex networks they form, emphasizing the critical role this work plays in the broader effort to safeguard our digital societies.



## הצעות להשתלבות במחקר

מועמדים ומועמדות יקרים,   
מצורפת רשימה של מחקרים פעילים במחלקה. אתם מוזמנים ומוזמנות  
לפנות לחוקרים ולחוקרות ולבדוק אפשרות להצטרף למחקרים אלו.

# The Lab for Healthcare and Non-for-Profit Operations

## ד"ר רעות בונשטיין-נוחם



המעבדה מקדמת שימוש בחקר ביצועים וכן Analytics & Data Science לשיפור היעילות והשווייוניות של מערכות בריאות ושירותים במגזר הציבורי. כמו כן, אנו עוסקים בבעיות הקשורות לניהול מצבי חרום ואסונות טבע. אנו משתמשים במגוון כלים כגון מידול מתמטי, ניתוח נתונים וסימולציות כדי לפתח מודלים חדשניים לבעיות ניהול משאבים עבור מקבלי החלטות. בעזרת המודלים הללו ניתן להשפיע על איכות חייהם של אנשים ואף להציל חיים, לצמצם פערים חברתיים, ולחסוך במשאבים.

המחקר במעבדה נערך בשיתוף פעולה עם גופים ציבוריים ומשלב כלים מעולם האופטימיזציה והאנליטיקה. במחקרים נבחנים גם היבטים התנהגותיים של בעלי העניין והאופן בו הם משפיעים על יעילות המערכת ועל הפתרונות המוצעים.

לפרטים נוספים מוזמנים ומוזמנות לפנות ל <<<

[www.reutnoham.sites.tau.ac.il](http://www.reutnoham.sites.tau.ac.il) 

[reutno@tauex.tau.ac.il](mailto:reutno@tauex.tau.ac.il) 



## בינה מלאכותית מבוזרת ד"ר עילי ביסטרץ



אוטומציה מעבירה בהדרגה את קבלת ההחלטות מבני אדם למכונות. לאחרונה, תהליכי האוטומציה מואצים תודות ללמידת מכונה, המאפשרת לאמן מכונות בעלי ביצועים דומים לאלו של מומחה אנושי בשלל משימות. כיום, משימות רבות דורשות אינטראקציה בין בני אדם (למשל נהיגה, משלוחים, בינה וייצור). על כן, אוטומציה של משימות אלו תוביל לאינטראקציה בין מכונות לומדות. בסביבה כזו של בינה מלאכותית מבוזרת, ההחלטות של סוכן אחד משפיעות על האחרים ועל תהליך הלמידה שלהם. לפי תורת המשחקים, אינטראקציה לוקאלית שכזו עלולה להוביל לתוצאות לא יעילות ברמה הגלובלית. למרבה המזל, מכונות מתוכנתות לבצע אלגוריתם או פרוטוקול ובניגוד אלינו, הן אינן מוגבלות על ידי תאוות בצע אלא רק על ידי המידע והמשאבים שזמינים עבורן. המחקר שלי מתמקד בתכנון אלגוריתמי למידה במציאות החדשה הזו של מכונות לומדות אינטראקטיביות. המחקר משלב כלים מתורת המשחקים, אופטימיזציה מבוזרת ולמידת מכונה. בין תחומי היישום נמנים רשתות חיישנים, רכבים אוטונומיים, רובוטים, רשת חשמל חכמה ומחשוב ענן.

לפרטים נוספים מוזמנים מוזמנות לפנות ל <<<

<https://sites.google.com/view/ilaibistriz> 

[ilaibistriz@tauex.tau.ac.il](mailto:ilaibistriz@tauex.tau.ac.il) 

# The Laboratory for AI, Machine Learning, Business & Data Analytics (LAMBDA) פרופ' עירד בן-גל



מעבדת LAMBDA באוניברסיטת תל אביב מתמקדת במחקר ופיתוח בתחומי בינה מלאכותית, (AI) מכונות לומדות, (ML) נתוני עתק (Big Data) ומדעי הנתונים (Data Science) תוך מיקוד בבעיות ואתגרים יישומיים.

המטרה המרכזית של המעבדה היא לגשר על הפער בין האקדמיה לבין התעשייה, תוך התבססות על שיטות מחקר מתקדמות לפיתוח ויישום מודלים עדכניים ואפליקציות מעולמות מדעי הנתונים. העבודה במעבדת LAMBDA כוללת פרויקטי מחקר בקנה מידה גדול, המבוססים על שיתופי פעולה של סטודנטים לתארים מתקדמים עם חוקרים, מפתחים, מומחים מהתעשייה ומקבלי החלטות. המעבדה כוללת קבוצה רבת-תחומית של חוקרים בנושאי AI ו-Data Science בעלי התמחויות וניסיון מעשי בתעשיות שונות, כגון מערכות ייצור, אבטחת סייבר, תחבורה, טלקומוניקציה (Telecommunication), אינטרנט, קמעונאות, פיננסים, מערכות אנרגיה, ומערכות בריאות. דוגמאות לפרויקטים שבוצעו בקבוצה כוללות ניתוח תבניות תנועה בערים חכמות בשיתוף חברה סלולרית מובילה, זיהוי אתרים זדוניים בשיתוף משרד רוה"מ, פרויקט חיים דיגיטליים בשיתוף אוניברסיטת סטנפורד, ניטור קווי ייצור למוליכים למחצה בשיתוף חברת HP, זיהוי אנומליות בשיתוף חברת Applied Materials, HR Analytics מבוסס נתוני LinkedIn, מיקום חיישנים אופטימלי בשיתוף חברת GM, מידול חוויית לקוח דיגיטלית בשיתוף קופ"ח מכבי ועוד.

לפרטים נוספים מוזמנים ומוזמנות לפנות ל

<https://www.lambda.sites.tau.ac.il/> 

[bengal@tauex.tau.ac.il](mailto:bengal@tauex.tau.ac.il)



## רובוטים חברתיים מנהלי פעילויות קבוצתיות פרופ' גורן גורדון



התפתחויות של בינה מלאכותית מאפשרות הבנה יותר עמוקה של דינמיקה קבוצתית של אנשים בעזרת זיהוי דיבור וזיהוי רגשות מהבעות פנים. המחקר במעבדה מיועד להשתמש בכלים אלו לייצר ולחקור רובוט חברתי שמנהל פעילויות קבוצתיות בנושאים שונים. המחקרים מתמקדים בתחום החינוך (פעילויות לתלמידים בבתי ספר) ובעסקים (רובוט מנהל דיונים בחברות). המחקר משלב יישום אלגוריתמים קיימים של AI, פיתוח אלגוריתמים חדשים לאופטימיזציה של הפעילות הקבוצתית, והרצת ניסויים עם רובוטים ואנשים בשדה (בתי ספר ו/או חברות).

לפרטים נוספים מוזמנים מוזמנות לפנות ל

[goren@gorengordon.com](mailto:goren@gorengordon.com)



## שיטות בקרה עבור מגוון יישומים פרופ' יבגני חמלניצקי



המחקר שלי מתמקד בפיתוח שיטות אנליטיות וחישוביות לבעיות בהן יש צורך למדל ולפתח מדיניות בקרה עבור תהליך דינמי מורכב. שיטת פתרון משלבת בדרך כלל שימוש בכלים של אופטימיזציה דינמית, תהליכים סטוכסטיים וניתוח נתונים. שתי דוגמאות:

- תמחור דינמי, התרחיש בו סופרמרקט מקבל החלטה בנוגע למחיר של פריטים מתכלים
- ניהול תקציב של קמפיין פרסום, התרחיש בו יש להחליט כיצד לנהל את תקציב הפרסום לאורך זמן בצורה היעילה ביותר ולהשיג את מטרות הקמפיין.

לפרטים נוספים מוזמנים ומוזמנות לפנות ל <<<

[xmel@tauex.tau.ac.il](mailto:xmel@tauex.tau.ac.il)





## ניתוח מערכות מבוזרות באמצעות תורת המשחקים פרופ' ערן חנני ופרופ' יוסי בוקצ'ין



ארגונים תעשייתיים וארגוני שירות רבים הם בפועל מערכות מבוזרות. לאורך השנים הניח המחקר בתחום הניתוח הארגוני שקבלת החלטות מתבצעת ע"י מקבל החלטה יחיד, מנהל המערכת ברוב המקרים. המציאות לעומת זאת מתאפיינת במערכות מבוזרות, עם מקבלי החלטה שונים, כאשר כל מקבל החלטה מתמקד בפונקציית תועלת משלו. הכלי העיקרי המשמש לניתוח סביבות אלו הינו תורת המשחקים. המחקר המוצע עוסק בשילוב של בעיות אנליטיקה עם תורת המשחקים, כאשר המטרה היא לנתח סביבות שונות ולהציע מנגנונים שיביאו לשיווי משקל יעיל למערכת כולה. דוגמאות: קבלת החלטות בסביבה מבוזרת יכולה להתקיים במסגרת של ניהול פרויקטים, כאשר פונקציות שונות, לדוגמא, קבלני משנה, אחראיות לביצוע מרכיבים שונים של הפרויקט. סביבה אחרת יכולה להתייחס לדוגמא למרכזים רפואיים, בהם החולים מטופלים ע"י יחידות ארגוניות שונות כגון מיון, מרפאות, מחלקות אשפוז, חדרי ניתוח וכד'. דרישות: יכולת עבודה עצמאית, רקע אנליטי חזק ויכולת עבודה חישובית.

לפרטים נוספים מוזמנים ומוזמנות לפנות ל <<<

[hananye@tau.ac.il](mailto:hananye@tau.ac.il)



[bukchin@tauex.tau.ac.il](mailto:bukchin@tauex.tau.ac.il)



# פרטיות ואינטראקציית אדם-AI במעבדה לאינטראקציה עם טכנולוגיה פרופ' ערן טוך



מטרת הקבוצה היא לפתח שיטות חדשניות שיכולות לאפשר למשתמשים לנהל את חייהם ברשת תוך שמירה על פרטיות, אבטחת מידע, ואספקטים נוספים של רווחה אישית וחברתית. המחקר הנעשה בקבוצה משלב בין תכנון אלגוריתמים, בנייה של מודלים ללמידת מכונה, ותכנות מערכות, לבין מחקר אמפירי באינטראקציית אדם-מחשב הכולל ניסויים וניתוח נתונים רחבי היקף. בימים אלו, אנו מחפשים סטודנטים וסטודנטיות מצטיינים למספר פרויקטים ממומנים עם שותפים בינלאומיים. נושאים אפשריים כוללים, אך לא מוגבלים, לפרויקטים הבאים:

- פיתוח שיטות משמרות פרטיות לניתוחים סטטיסטיים בסביבה מבוזרת.
- שימוש ב-Visual Language Models לפיתוח שיטות לתמיכה חברתית.
- בחינת ההשפעה של מודלים ללמידת מכונה על התנהגות וביצועי משתמשים.
- פיתוח שיטות לניתוח ונטרול Dark Patterns בממשקי משתמש.

לפרטים נוספים מוזמנים ומוזמנות לפנות ל <<<

[erant@tauex.tau.ac.il](mailto:erant@tauex.tau.ac.il)



## המעבדה לאנליטיקה של מערכות תחבורה עירוניות (AUTOLab) ד"ר מור כספי



המחקר במעבדה הינו יישומי בעיקרו ומטרתו יצירת כלים תומכי החלטה לתכנון ותפעול מערכות תחבורה ולוגיסטיקה. המחקר נשען על: (1) למידה מבוססת שיתופי פעולה (2) ניתוח נתוני עתק (3) פיתוח מודלים מתמטיים ומודלי סימולציה מונעי-נתונים (4) פיתוח טכניקות אופטימיזציה מותאמות.

דוגמאות לנושאי מחקר בהם ניתן להשתלב במעבדה:

**עיצוב ותפעול מערכות תחבורה אוטונומיות למחצה** – שירותי תחבורה ולוגיסטיקה אוטונומיים למחצה הינם שירותים המשלבים כלי רכב אוטונומיים וכלי רכב הנהוגים על ידי אדם, באופן המאפשר שימוש בטכנולוגית התנועה האוטונומית החדשה ביותר תוך התחשבות במגבלות התנועה הקיימות. המחקר עוסק בפיתוח כלים תומכי החלטה לעיצוב ותפעול מגוון רחב של שירותים.

**סימולציה ואופטימיזציה של שירותי נסיעות על פי ביקוש (ride-pooling)** – כחלק מפרויקט הממומן על ידי האיחוד האירופאי, (sum-project.eu) הקמנו "מעבדה חיה" שמטרתה בחינה ויישום של שירותי נסיעות על פי ביקוש חדשניים - בשיתוף פעולה עם עיריית ירושלים, צוות תכנית אב לתחבורה וחברת סיגמא6.

**תפעול מערך ניידות שירות במרכז ניהול תנועה** – מרכזי ניהול תנועה מופקדים על ניהול התנועה במרחב העירוני באמצעות שליטה ובקרה על רמזורים, מצלמות, חיישנים וכו'. המרכזים מפעילים מערך ניידות שירות שמבצעות משימות שירות וחילוץ במטרה לדאוג לזרימת התנועה השוטפת. המחקר כולל היתוך של מקורות מידע שונים לצורך ניתוח התפלגות האירועים במרחב וכן בניית מודלי אופטימיזציה לתמיכה בתפעול מערך ניידות השירות.

לפרטים נוספים מוזמנים ומוזמנות לפנות ל <<<

[autolab.sites.tau.ac.il](http://autolab.sites.tau.ac.il) 


[morkaspi@tauex.tau.ac.il](mailto:morkaspi@tauex.tau.ac.il) 

## מידול ומחקר אמפירי של אינטראקציה עם מערכות נבונות (Intelligent Systems) פרופ' יואכים מאיר



מערכות נבונות (Intelligent Systems) משתמשות בבינה מלאכותית (AI) ובלמידת מכונה כדי לבצע מגוון רחב של תפקידים בתחומים כמו רפואה (אבחון והמלצות טיפול), תחבורה (מניעת התנגשויות, ניהול מערכות תחבורה מורכבות וכד'), ניהול מערכות ייצור, צבא ובטחון, זיהוי של איומי סייבר ומידע כוזב, ותחומים רבים אחרים. המחקרים עוסקים במידול מתמטי ובחקירה אמפירית של האינטראקציה של בני אדם עם מערכות אלה. אנחנו עוסקים במחקר בסיסי ובמחקר יישומי במגוון נושאים כגון:

- זיהוי מידע כוזב (fake news) במערכות שמפיצות חדשות
- מערכות התרעה ביחידות טיפול נמרץ בבתי חולים
- בדיקות אוטומטיות של תכנה עבור רכבים אוטונומיים

לפרטים נוספים מוזמנים ומוזמנות לפנות ל  ל

[jmeyer@tau.ac.il](mailto:jmeyer@tau.ac.il)





## מדעי הנתונים ד"ר עמיחי פיינסקי



המחקר שלי מתרכז במדעי הנתונים, עם דגש על למידה והסקה סטטיסטית. החלק המהותי במחקר הינו תאורטי, אך משלב גם היבטים חישוביים (אלגוריתמים) ועבודה מעשית עם נתונים. סטודנטים מצטיינים אשר נהנו מהקורסים שאני מלמד, ורוצים להעמיק וללמוד את התחום, מוזמנים לפנות אליי לפרטים.

לפרטים נוספים מוזמנים ומוזמנות לפנות ל <<<

[amichaip@tauex.tau.ac.il](mailto:amichaip@tauex.tau.ac.il)



## מידול ופתרון של בעיות דינמיות בתחבורה ולוגיסטיקה הומניטרית פרופ' מיכל צור



המחקר שלי עוסק בעולמות התוכן של תחבורה, לוגיסטיקה הומניטרית והשילוב ביניהם. המחקר כולל מידול של בעיות חדשות בתחומים אלה, ניתוח שלהן ופיתוח אלגוריתמים לפתרון. בפרט, הדגש הוא על בעיות סטוכסטיות דינמיות, בהן אי הוודאות מתגלה בהדרגתיות לאורך זמן וההחלטות צריכות להילקח בזמן אמת. אנו מפתחים שיטות פתרון שמשלבות בין כלי חקר ביצועים ולמידת מכונה. שילוב זה מיועד הן לפתור את הבעיות הנחקרות והן להוות מסגרת כללית לפתרון בעיות דינמיות בזמן אמת.

לפרטים נוספים מוזמנים ומוזמנות לפנות ל <<<

[tzurm@tauex.tau.ac.il](mailto:tzurm@tauex.tau.ac.il)



# Deep-Learning Technologies and Applications (DeLTA) Lab

ד"ר נעם קניגשטיין



מעבדת DeLTA בראשותו של ד"ר נעם קניגשטיין עוסקת בפיתוח אפליקציות מבוססות למידה עמוקה. תחומי הפעילות כיום כוללים מערכות המלצה, פיתוח כלי XAI והסבריות, חיזוי מדדי מקרו-כלכלה, AI בחקלאות, AI בחינוך, ועוד. במסגרת תחומי הפעילות השונים אנו מקיימים שיתופי פעולה ענפים עם התעשייה ועם גופי ציבור כגון: חברת מיקרוסופט, בנק ישראל, מכון וולקני, חברת מהדרין, ועוד.

לפרטים נוספים מוזמנים ומוזמנות לפנות ל <<<

[noamk@tauex.tau.ac.il](mailto:noamk@tauex.tau.ac.il)





## למידת מכונה לניהול יעיל של מחסנים אוטומטיים פרופ' טל רביב ופרופ' יוסי בוקצ'ין



ההתפתחות המהירה של המסחר האלקטרוני מגדילה את השימוש במחסנים אוטומטיים עם אחסון צפוף במיוחד. שליפה ואחסון של פריטים במחסן צפוף הן משימות מורכבות המצריכות תכנון מהיר בזמן אמת. במחקר זה נפתח כלים המבוססים למידת מכונה ורשתות נירונים לצורך ניהול תהליך השליפה והאחסון. אימון הרשת יבוצע באמצעות פתרונות אופטימליים שחושבו מראש. ראו דוגמא לפתרון כזה בסרטון בקישור זה: <https://www.youtube.com/watch?v=Y4nVXIQIWmE>

לפרטים נוספים מוזמנים מוזמנות לפנות ל <<<

[talraviv@tauex.tau.ac.il](mailto:talraviv@tauex.tau.ac.il)



[bukchin@tauex.tau.ac.il](mailto:bukchin@tauex.tau.ac.il)



## שיטות רגרסיה והורדת ממדים ד"ר נטע רבין



תחומי המחקר שלי עוסקים במדעי הנתונים. הם כוללים פיתוח ויישום של שיטות לתחומי דעת שונים. שני ענפים עיקריים בהם אני מתמקדת הם שיטות מבוססות גרעין (מטריצת מרקוב), ושיטות מרובות סקאלה. שיטות מבוססות גרעין לומדות את הקשרים המקומיים בין זוגות של נתונים ומתוך כך מתקבלת תמונה כללית על מבנה סט הנתונים. בעזרת שיטות אלו ניתן בין היתר לקבל ייצוג בממד נמוך של סט הנתונים הנלמד. ייצוג זה הוא לרב יעיל וקומפקטי יותר וניתן להשתמש בו כבסיס לבעיות קלסיפיקציה ורגרסיה. התחום השני הוא שיטות מרובות סקאלה. שיטות אלו מפרקות את האות או את סט הנתונים לייצוג שמפריד בין התופעות האיטיות, עיקר המידע לבין הפרטים. חלק משיטות אלו מבוססות אף הן על גרעינים, וניתן להפעילם על סדרות זמן או על נתונים טבלאיים.

כיווני המחקר במעבדה נעים בין פיתוח שיטות לחיזוי והיתוך של סדרות זמן, feature selection וכן יש סטודנטים המתמקדים באפליקציה מסוימת.

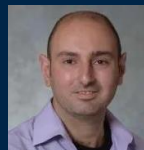
לפרטים נוספים מוזמנים מוזמנות לפנות ל <<<

[netara@tauex.tau.ac.il](mailto:netara@tauex.tau.ac.il)





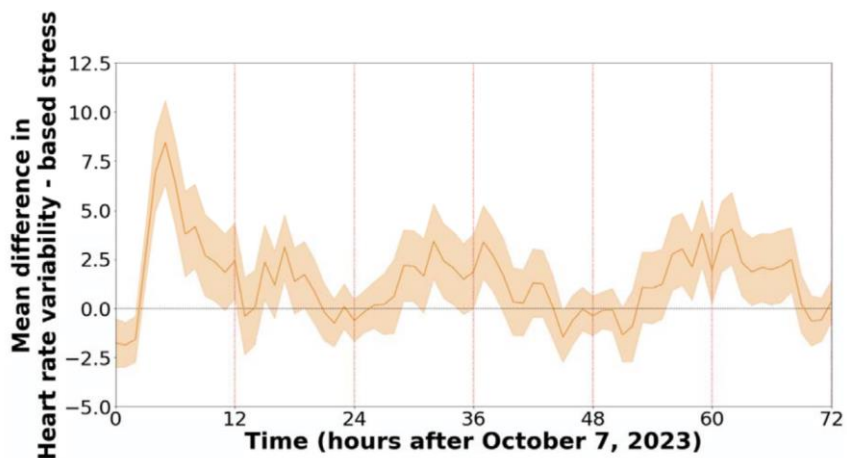
## בריאות דיגיטלית – חיזוי, אבחון ושיפור טיפולים רפואיים דרך מודלים חדשניים מבוססי נתוני עתק מטלפונים ושעונים חכמים פרופ' ארז שמואלי ופרופ' דן ימין



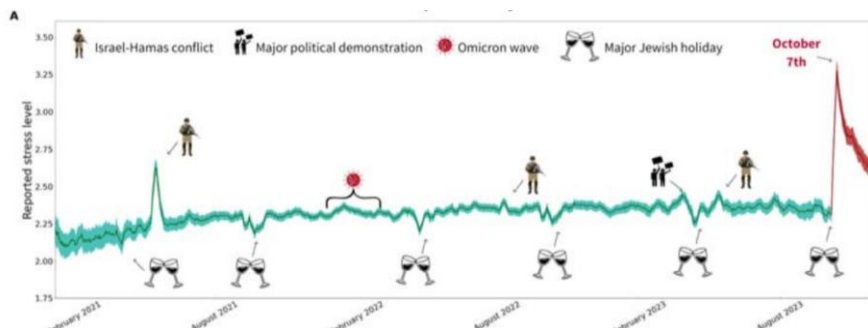
מחקרים מלמדים שאם ניתן היה לחזות תחלואה בקורונה יום לפני הופעת תסמינים ובכך להפחית הדבקה, לא הייתה פורצת מגיפה. אם ניתן היה לחזות או לזהות מוקדם פוסט-טראומה ולהציע טיפול במהרה-שיעור ניכר של מקרי פוסט-טראומה כרונית היה נמנע. אם ניתן היה לזהות תסמינים מחיסונים באופן אוטומטי ואובייקטיבי, יכלנו לשפר את פיתוח החיסונים ואת האמון בבטיחותם. במסגרת סדרת מחקרים שמשלבים נתונים משעונים חכמים, מטלפונים חכמים ומרשומות רפואיות הראנו כי בהחלט ניתן לעשות זאת ולשפר את רווחתם של אנשים רבים.

במסגרת המחקר אנו עובדים על פיתוח מודלים סטטיסטיים חדשניים ומבוססי למידת מכונה למציאת אנומליות בסדרות זמן. במחקר אנו מציידים 5,000 משתתפים בשעון חכם (ראו לדוגמה איור 1 בעמוד הבא, שינוי במדדי דופק ב 7.10). ובאפליקציה ייעודית שפיתחנו, שבאמצעותה המשתתפים יכולים לדווח באופן יומיומי על מצב נפשי, רמת מתח (ראו לדוגמה איור 2 בעמוד הבא, רמת מתח מדווחת בתקופת המחקר על בסיס כ-700,000 דיווחים), פעילות גופנית, ועל תסמינים שהם חווים. הנתונים הנאספים באמצעות השעון החכם והאפליקציה מוצלבים עם הרשומות הרפואיות של המשתתפים. אנו כעת עובדים במרץ לשפר את יכולות הזיהוי והניבוי של האלגוריתמים שפיתחנו, וכן לשאול שאלות יומרניות נוספות-לדוגמה, האם ניתן לזהות חתימה של "יום מאושר" ע"י שימוש במדדי דופק? האם ניתן להציע אסטרטגיות אישיות מבוססות נתונים לשיפור איכות שינה? בעזרתכם נהפוך את הדמיון למציאות.

המשך ההצעה בעמוד הבא <<<



**איור 1:** שינוי בשונות פעימות הלב (מבוסס סטרס) ב 7.10 בהשוואה לשגרה כפי שנצפה בקרב נתונים מהשעונים החכמים של משתתפי המחקר.



**איור 2:** ממוצע מתח נפשי לאורך תקופת המחקר. הממוצע חושב על בסיס השאלה "איך אתה מתאר את רמת המתח הנפשי שלך היום: 1 –נמוכה מאוד, 2 –נמוכה, 3–בינונית, 4–גבוהה, 5– גבוהה מאוד.

לפרטים נוספים מוזמנים ומוזמנות לפנות ל <<<

[shmueli@tau.ac.il](mailto:shmueli@tau.ac.il)



[dan.yamin@gmail.com](mailto:dan.yamin@gmail.com)



