



# תחבורה חכמה (ויעילה)

**מיכל צור**

**המחלקה להנדסת תעשייה**

**הפקולטה להנדסה**

**אוניברסיטת ת"א**

**יום עיון: תחבורה חכמה באקדמיה**

ביה"ס ללימודי הסביבה ע"ש פורטר, אוניברסיטת ת"א, 16/02/17 (יום ה')

# מהי תחבורה חכמה?

- טכנולוגיה
- רעיון / מודל עסקי
- המטרות:
  - צמצום העומס על הכבישים - שיפור השירות לציבור
  - מניעת זיהום אויר
- תיכון ותפעול

# תחבורה שיתופית

- נסיעות עצמאיות - שיתוף באמצעי התחבורה (אופניים, כלי רכב)
- נסיעות משותפות - למשל: Via
- שיתוף קיבולת
- עולם עתיר נתונים וטכנולוגיות

# קבלת החלטות במערכות לשיתוף אופניים



- היכן למקם תחנות? (וכמה?)
- מה הקיבולת של כל תחנה?
- מהי כמות האופניים הנדרשת?
- כיצד לשנע אופניים בין תחנות כדי להבטיח רמת שירות טובה?
- האם לנקוט במדיניות הזמנות? אם כן - איזו?
- מחירים/תמריצים?
- כיצד לאתר אופניים תקולים?
- ...

## אופטימיזציה וסימולציה מבוססי נתונים

(עבודה משותפת עם ד"ר טל רביב וסטודנטים לתארים מתקדמים)

תוצאות:

הורדה משמעותית בכמות הזמן שהמשתמשים "מבלים" במערכת

# מודל חדשני לשינוע חבילות (בשיתוף עם ד"ר טל רביב וד"ר ערן טור)

רקע - בצד הביקוש:

- גידול בכמות חבילות קטנות לשילוח (B2C)

בצד ההיצע:

- קיבולת פנויה של נהגים שנוסעים ברכב הפרטי

# המודל המוצע

**שינוע בעזרת מיקור המונים (Crowd Sourcing):**

- "נשדך" בין נהגים לחבילות שהיעד שלהם בכיוון זהה/דומה

- חבילה יכולה להיות מועברת ע"י מס' נהגים

- הנהגים יקבלו תשלום בהתאם למשימה

- פתרון "בעיית המייל האחרון" ע"י שימוש בתחנות שירות אוטומטיות

– מונע את הצורך לסנכרן בין זמני ההגעה של המשתתפים השונים בתהליך השינוע



# החלטות

- היכן וכמה תחנות שירות להקים?  
(יקבע את תחנת המקור והיעד של חבילה נתונה)
- מה תהיה קיבולת כל תחנה?
- ניתוב דינמי - כיצד לבצע השמה של חבילות לנהגים בזמן אמת?
- האם ניתן לכסות את כל האזור המבוקש?

# נתונים

- נתוני נסועה של נהגים
- בסיס נתונים של ישראל, שהוקם ע"י פרופ' שלמה בכור מהטכניון, הכולל כ- M3.5 נסיעות יומיות של אוכלוסיית מרכז הארץ, כולל מידע דמוגרפי ואפיון של הנסיעות, בחלוקה לאזורים.
- נדרש בנוסף: נתונים על משלוח חבילות

זהו מחקר בתהליך



# סיכום

- תחום התחבורה עובר שינויים משמעותיים
- העתיד צופן התגברות קצב השינויים:

– אוטובוסים ורכבים חשמליים

– מכוניות אוטונומיות

– רחפנים



– אוטובוסים שנוסעים מעל מכוניות...



- נדרשים מודלים לתיכון יעיל של מערכות תחבורה חכמות
- נדרשים אלגוריתמים לתפעול יעיל של מערכות תחבורה חכמות
- הטכנולוגיה צריכה להיות משולבת באופטימיזציה מבוססת נתונים –

**תחבורה חכמה ויעילה**