

# בניית אופטימיזציה לפעולת רחפן בעזרת ניסוי DOE

מציגים: אלכס קנייפל, ארטיום יפרמוב ורז אשטמקר | מנחה אקדמי: ד"ר אייל בריל



## רקע

רחפן הוא כלי טיס בלתי מאויש המופעל מרחוק בין היתר למטרות מודיעין, עקיבה ומשימות מבצעיות. עם השנים השימוש בהם הולך וגובר, ומתפתחות יכולות לפעולה אוטונומית במסגרות אזרחיות וצבאיות. מסיבה זו קיים פוטנציאל רב לשימוש וניצול יכולות הרחפנים במשימות מורכבות עם ריבוי יעדים ומטרות. לדוגמא, במשימת איסוף מודיעין צבאי הרחפן נדרש להבטיח את טיב התוצרים, שמירה על רציפות התקשורת וחשאיות.

## הבעיה

לתהליך הבקרה המשפיע על טיב העמידה במשימה קיימים משתנים רבים שהקשר ביניהם לבין העמידה בריבוי היעדים והמטרות אינו טריוויאלי. כדי למצוא את הערכים שיביאו לביצועי המשימה המיטביים, חשוב למצוא דרך לנבא את טיב ההצלחה במשימה, ומתוכה למצוא את נקודת העבודה המיטבית.



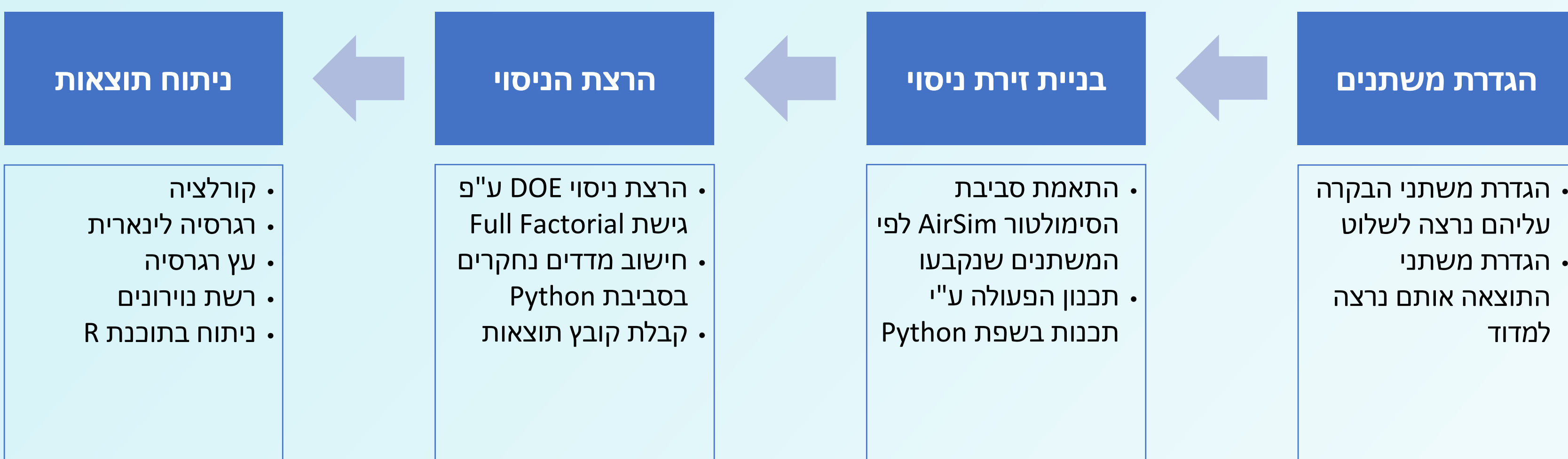
## מטרת הפרויקט

### מיקסום פעולת הרחפן במשימת איסוף ועקיבה



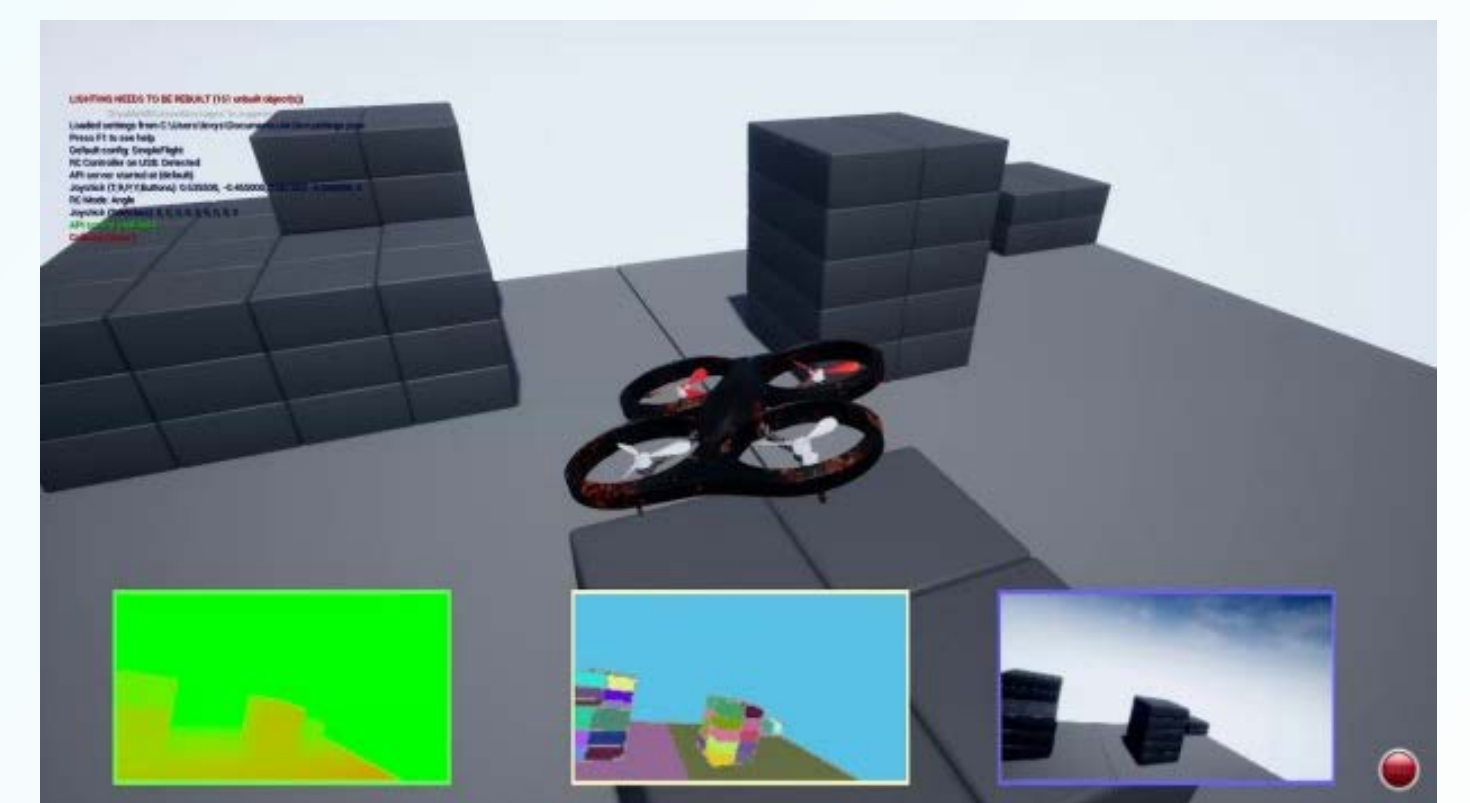
נרצה למצוא את מודל לימוד מכונה שיביא לשיערוך מיטבי של פונקציית MIMO תוך שימוש בסימולציה וביצוע ניסוי במתודולוגיית DOE. Lye (2005) הגדיר את מתודולוגיית DOE כסדרת בדיקות שבהן מבצעים שינויים מבוקרים בגורמים המשפיעים בתהליך כך שניתן לצפות ולזהות את השינוי בגורם התגובה, ולהעריך את הגורמים השולטים בערכי התוצאה.

## מתודולוגיה



## תוצאות ומסקנות

- לא נמצא משתנה בקרה דומיננטי שיכול להסביר בעצמו את ערכי התוצאה.
- לא נמצאה יתירות בין משתני התוצאה כך שאין משתנה מיותר.
- בהתאם לחישוב RMSE בין חיזוי המודלים לבין הערך בפועל רצינו למצוא את השגיאה המינימלית.
- ניתוח התוצאות הראה כי **עץ הרגרסיה היא השיטה שהצליחה לנבא בצורה הטובה ביותר את ערכי המטרה.**
- לימוד מכונה במסגרת ניסוי DOE לשיערוך פונקציית MIMO הוא תהליך מתאים לבניית מודל חיזוי טוב.



microsoft/AirSim

Open source simulator for autonomous vehicles built on Unreal Engine / Unity, from Microsoft AI & Research



### חסרונות

- חוסר במגוון של מסלולי מטרה
- וסביבות סימולטביות
- מימוש פשטני של התהליכים
- הסימולטביים בבקר הרחפן

### יתרונות

- יצירת תשתית לשדרוג
- לטובת פרויקטי המשך



### הצעות לפרויקטי המשך

- הרחבת מגוון התרחישים הסימולטביים
- עם שיפור רמת מידול התהליכים בבקר
- שילוב מנגנון לימוד מכונה כחלק מתהליך הריצה של הבקר

