

הטסת כלי טיס אוטונומיים סביב נקודות

עניין

תיעוד טכני

שיר לוי

הקדמה

המערכת המוצגת מדמה התנהגות כטב"מים (כלי טיס בלתי מאוישים) במרחב דו-מימדי, תוך התמקדות בניהול תנועה מדויקת, מעקב אחר מסלולים ותגובה לפקודות.

ארכיטקטורת המערכת:

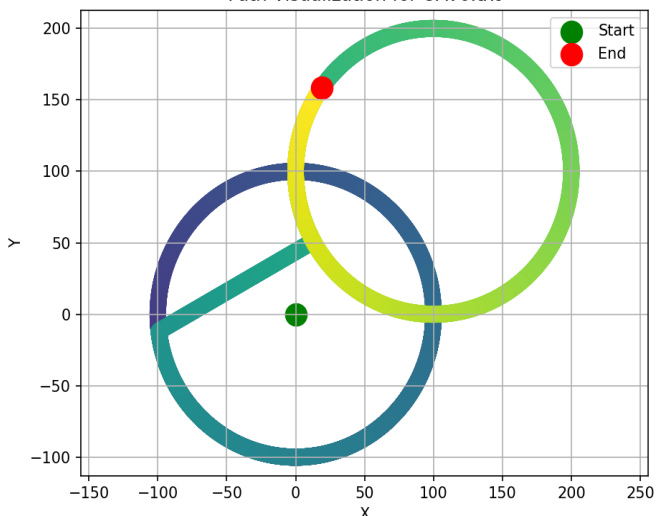
- המחלקה UAV:** המייצגת כטב"ם, כיחידת ניהול בסיסית שמנהלת את מצבו של הכטב"ם בכל נק' זמן.
- מערכת ניהול פקודות:** ממומשת באמצעות תור עדיפויות מסוג ערימת מינימום. בחרתי במבנה נתונים זה כיוון שהוא מאפשר מיון אוטומטי של פקודות לפי זמן, מבחינת זמן ריצה סיבוכיות זמן $O(\log n)$ להכנסה והוצאה בכל איטרציה ולכן יעיל, ובכך מאפשר מימוש יעיל של סדר פקודות דינמי.
- מנגנון תנועה:** תמיכה בתנועה קווית ומעגלית ומעבר דינמי ביניהן. בחישוב התנועות התבססתי על נוסחאות מתמטיות ופיזיקליות מוכרות לחישוב תנועות מעגליות ולינאריות.
- הרחבת המערכת למספר כטב"מים:** בניית פונקציית `handleUAV` המטפלת בכטב"ם בודד ושימוש ב־`Queue` למספר כטב"מים – אלו אפשרו גמישות והרחבה בקלות.

גרפים

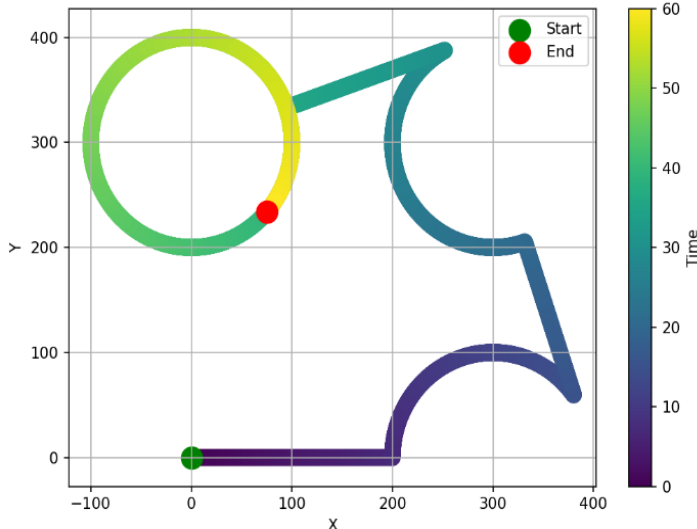
הגרפים הבאים מתארים את תוצאות ההרצה של קבצי הפלט של שני כטב"מים - `UAV0`, `UAV1`. גרפים אלו מייצגים את המסלולים של שני הכטב"מים כתלות בהתקדמות הזמן במשך הסימולציה (ההתקדמות בזמן מסומנת ע"י הציר האנכי מימין לגרף).

הגרפים שהתקבלו (הסבר התנועות מפורט למטה):

Path Visualization for UAV0.txt



Path Visualization for UAV1.txt



הכטב"ם יתחיל ב(0,0). בזמן 0 הוא יקבל פקודה לחוג סביב אותה נקודה – ולכן יחל לחוג סביבה עם כיוון השעון כנדרש. לאחר מכן, בזמן 31 שניות יקבל פקודה לנוע לעבר נקודה (100,100) ולכן ינוע לינארית לכיוון צפון-מזרח. לאחר מכן כשיגיע למרחק רדיוס ממנה יחל לחוג סביבה.

הכטב"ם יתחיל ב(0,0). הוא ינוע קודם לכיוון (300,0) - תנועה לינארית מזרח. כשיגיע לטווח 100 מטר מ-(300,0), יתחיל לחוג סביב נקודה זו. בזמן 15 שניות יקבל פקודה חדשה לנוע ל-(300,300) - יעזוב את החגירה ויתחיל תנועה לינארית צפונה. כשיגיע לטווח 100 מטר מ-(300,300), יתחיל לחוג סביב נקודה זו. בזמן 30 שניות יקבל פקודה לנוע ל-(0,300) - יעזוב את החגירה ויתחיל תנועה לינארית מערבה. כשיגיע לטווח 100 מטר מ-(0,300), יתחיל לחוג סביב נקודה זו.