

הנדך מוזמן/ת להרצאה סמינריונית של הפקולטה להנדסת מכונות, שתתקיים ביום ד' 7.02.2018 (כב' בשבט, תשע"ח), בניין דן קאהן, אודיטוריום 1, 13:30.

מרצה: טל יונה

מנחה: פרופ' ח יזהר אור

על הנושא:

חקר תיאורטי של רובוט נחש תלת-גלגלי: סינגולריות של אילוצים לא-הולונומיים ודינמיקה היברידיית עם מעבר מצבי מגע והחלקות

Theoretical analysis of wheeled three-link snake robot: singularities of nonholonomic constraints and stick-slip hybrid dynamics

The seminar will be given in Hebrew

להלן תקציר ההרצאה:

לרובוט נחש בעל שלושה צירי גלגלים קיים מודל תיאורטי קלאסי בו התנועה מוגדרת באופן קינמטי ע"י הפעלת שינויים מחזוריים בשתי זוויות המפרקים, בעקבות צימוד בין אילוצים לא הולונומיים של אי החלקה צירית של הגלגלים. בעיה ידועה במודל זה הינה קיום מצבים סינגולריים בהם קיימת תלות בין שלושת האילוצים הקינמטיים כאשר הרובוט נמצא בתנוחה סימטרית. בעיה נוספת הינה ההנחה כי החיכוך בין הגלגלים למשטח התנועה הינו גדול מספיק כך שאילוצי אי החלקה מתקיימים תמיד. למעשה, כאשר זוויות מפרקי הרובוט מתקרבות למצב סינגולרי, מהירויות הרובוט וכוחות האילוץ גדלים באופן בלתי חסום, כך שחייב להתרחש מעבר למצב החלקה.

בעבודה זו התגברנו על בעיות אלו באמצעות ניסוח משוואות התנועה הדינמיות של הרובוט תחת מצבי מגע שונים בהם אילוצי אי החלקה בצירי הגלגלים מתקיימים או מופרים לסירוגין, בהתאם למגבלות החיכוך על כוחות האילוץ. מתקבלת מערכת של דינמיקה היברידיית הכוללת מעברים בין מצבי מגע והחלקה שונים. באמצעות ביצוע סימולציות נומריות עבור מסלול זוויות מפרקים שאינו עובר במצבים סינגולריים, הדגמנו את השפעת תדירות התנועה של זוויות המפרקים על התפתחות החלקות המשנות את אופי הפתרון המחזורי של תנועת הרכב, וכן את קיומן של תדירויות אופטימליות עבורן מרחק ההתקדמות במחזור או המהירות הממוצעת של הרובוט משיגות ערך מירבי. בנוסף, ביצענו סימולציות נומריות עבור מסלולים סימטריים של זוויות מפרקים אשר עוברים דרך מצבים סינגולריים. במקרים אלו מתפתחות החלקות בקירבת המצבים הסינגולריים, אך פתרון המערכת מוגדר היטב כך שמהירויות הרובוט וכוחות האילוץ נשארים חסומים בהתאם למגבלות החיכוך. העבודה מוכיחה כי במערכות תנועה עם אילוצים קינמטיים, התחשבות במגבלות כוח החיכוך ובדינמיקה ההיברידיית עקב מעברים בין מצבי מגע והחלקה מאפשרת התגברות על כשלים הנובעים מסינגולריות קינמטית של האילוצים הלא-הולונומיים.

בברכה,

01901190

מרכז הסמינרים