



שם הפרויקט		מס' פרויקט
מידול דפוס הסריקה של תצוגות עזר לנהג במהלך נהיגה עם אוטומציה חלקית		2021-01-030
מנחה שותף	מנחה אקדמי	
	ד"ר אבינועם בורובסקי	
חברי הצוות		
	לינוי שורץ	חן שיפר
	linoysch@post.bgu.ac.il	shifferc@post.bgu.ac.il

תקציר

עקב ההתפתחות הטכנולוגית בשנים האחרונות, מערכות נהיגה אוטונומיות חלקיות נחקרות רבות במטרה לסייע בפיתוח רכבים מסוג זה, כאלו המסוגלים לתפקד באופן עצמאי בתנאים מסוימים (דהיינו, ללא עזרת הנהג) אך בסיטואציות הדורשות זאת השליטה עוברת לנהג. כחלק מפיתוח מערכות אלו, נחקר האופן בו נהגים מקצים את הקשב שלהם על פני תצוגות הסיוע, זאת מתוך הבנה כי לעיצוב התצוגות משמעות רבה במתן חיווי ומידע אודות פעילות הרכב ובמידת הצורך העברת השליטה לנהג. התצוגות מהוות ממשק בין הרכב לנהג ועל כן על הנהג להיות בקשב למידע המתקבל דרכן.

במסגרת פרויקט זה התמקדנו בניתוח הפניית הקשב של נהגים לתצוגות עזר מרובות ברכב אוטונומי חלקי. מטרת הפרויקט הינה לבחון את תקפותו של מודל לחיזוי הקצאת קשב לתצוגות SEEV (Saliency, Effort, Value, Expectancy) באמצעות השוואת תוצאות המודל לניסוי אמפירי. באמצעות המודל ניתן לחזות את ההסתברות להפניית הקשב לאזור עניין מסוים בתצוגה מסוימת, תוך התבוננות על מספר אזורי עניין במקביל. הסתברות זו מחושבת על ידי ארבעת פרמטרי המודל: בולטות, מאמץ, ערך וציפייה.

על מנת לבחון את השערות המחקר ביצענו ניסוי המדמה נהיגה ברכב אוטונומי חלקי. הניסוי כלל ארבעה תרחישי נהיגה שונים שהוקלטו מבעוד מועד בתוכנת סימולטור ייעודית "CoppeliaSim". בתרחישים ניתן לראות על גבי מסך המחשב את התרחיש עצמו והן את התצוגות בלוח המחוונים שברכב: מהירות בקמ"ש, אזהרות לנהג, מחוון מרכז נתיב ומחוון לבקרת השיוט. כל תרחיש תוכנן מראש במטרה להדגיש אזור עניין שונה ולתפוס את קשב המשתתף לפי פרמטרי המודל. בניסוי השתתפו 20 נבדקים- 10 עם ניסיון בנהיגה (בממוצע 9 שנים וס.ת של 1.33) והשאר ללא ניסיון אשר התבקשו לצפות בארבעת התרחישים זה לאחר זה (התרחישים הוצגו בסדר אקראי). באמצעות מערכת למעקב אחר תנועות עיניים "GazePoint", ניתחנו את דפוס ההתבוננות של הנבדקים על התצוגות ואזורי העניין ומתוך הנתונים חישבנו את אחוז ההתבוננות בכל אחד מהאזורים בתצוגות. לאחר מכן, לצורך ההשוואה בין המודל התאורטי לניסוי, חישבנו את ההסתברות התיאורטית להפניית הקשב לאזורי העניין השונים, על ידי שקלול של הפרמטרים במודל: רמת הבולטות של אזור העניין, המאמץ הכרוך בהפניית המבט לאזור במסך, הציפייה של המשתתף מאותו אזור והערך שמתקבל ממנו במהלך הנהיגה.

מתוצאות הניסוי עולה כי המודל אינו חוזה באופן מדויק את הסיכוי לכך שנהג יפנה את הקשב לאזור עניין מסוים בתצוגות הרכב. כלומר, התוצאות שהתקבלו מראות כי קיים פער בטווח של 55%-65% בין ההסתברות התיאורטית כפי שחושבה על פי המודל לבין הקשב אותו הפנו המשתתפים בפועל במהלך הניסוי. לעומת זאת, התוצאות מראות כי קיים הבדל מובהק בין הפניית הקשב אל אזורי עניין של נהגים מנוסים אשר מכירים את מערכות הרכב, לאלו שאינם. כהמלצה למחקר המשך נמליץ על בחינה מחדש של אופן חישוב הפרמטרים במודל כגון התחשבות ברוחב הפס של התצוגה בפרמטר הציפייה ובנוסף בגודל התצוגה בפרמטר בולטות כך שניתן יהיה להביא לידי ביטוי את השוני הקיים בין תצוגות הסיוע לבין אזור השמשה הקדמית בתדירות הדגימה של האזור וכן גודלו.

מילות מפתח: נהיגה אוטונומית חלקית, תצוגות, אזורי עניין, הפניית קשב, מודל SEEV.