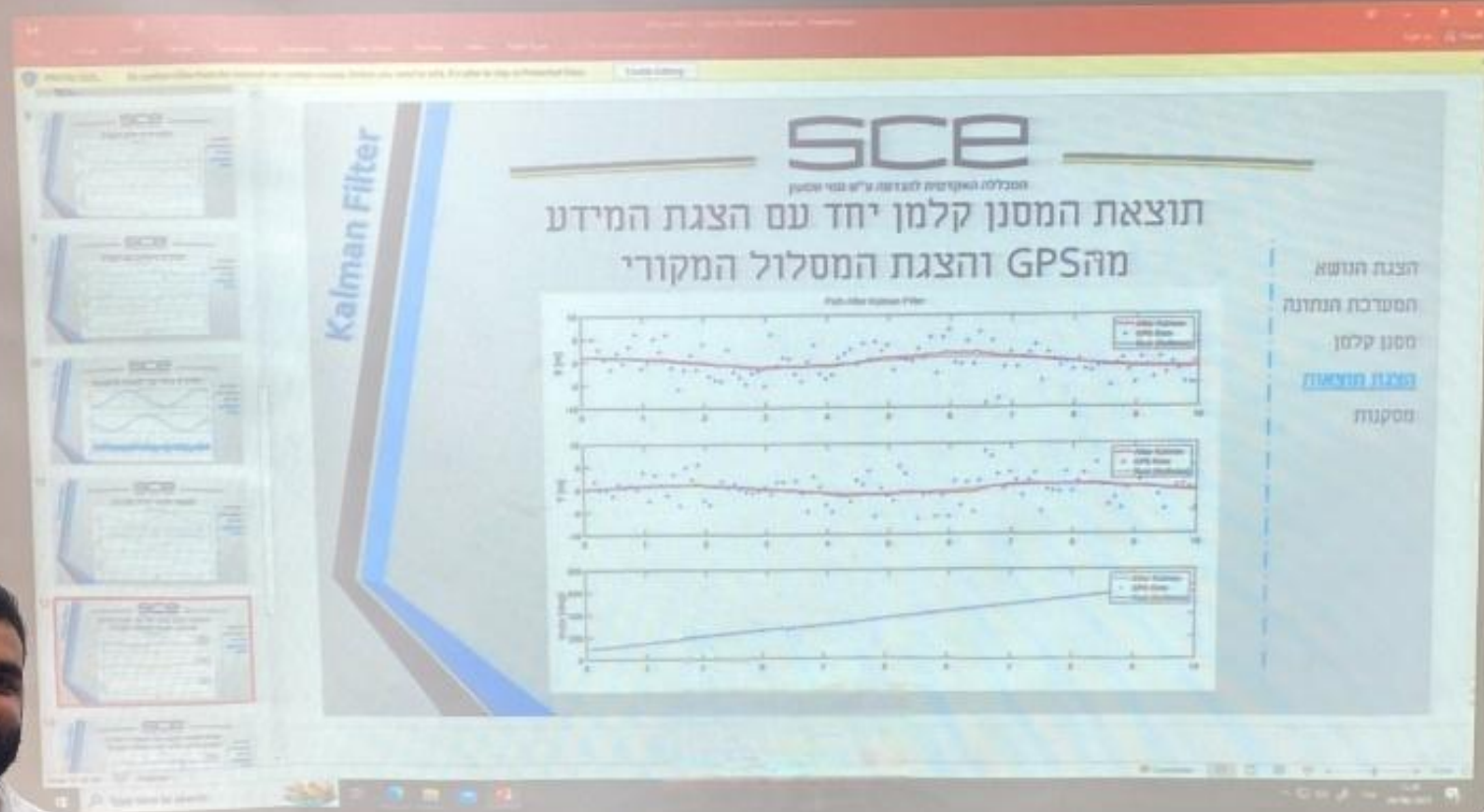


מסנון קלמן – קורס ראייה ממוחשבת





SCE

המכללה האקדמית להנדסה ע"ש סמי שמעון

פרויקטון – מסנו קלמו

מרצה:

ד"ר אולג קופרנוסר

מגישים:

אלון תלגוקר

דניאל פטחוב

המטלה-

- נתון רובוט קרקע שנע על גבי הרצפה
- לרובוט 2 חיישני תאוצה וגירוסקופ
- ישנו GPS שמאפשר למצוא מיקום וכיוון של הרובוט עם דיוק של 3 ס"מ וזווית עם דיוק של 0.3 מעלות
- יש לבנות תוכנית של מסנן קלמן ולמצוא מיקום וכיוון של הרובוט בזמן

הצגת הנושא

המערכת הנתונה

מסנן קלמן

הצגת תוצאות

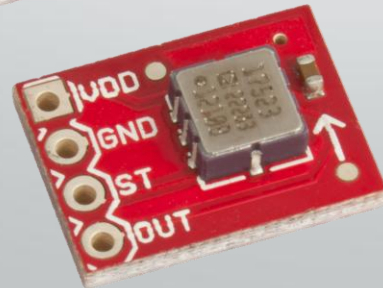
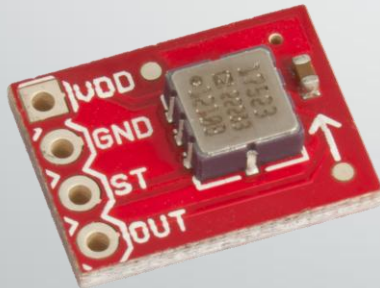
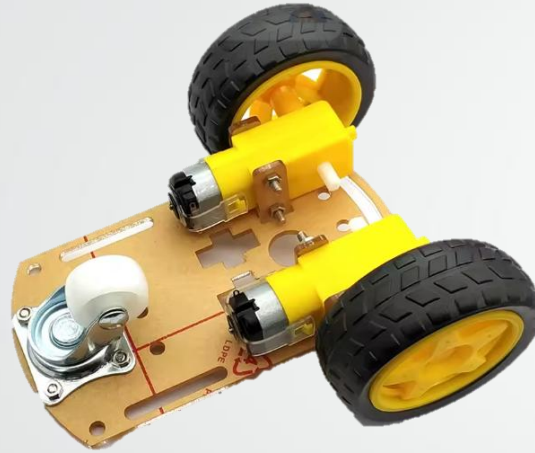
מסקנות

המערכת הנתונה-

- רובוט שנע על גבי רצפה
- ישנה תנועה דו מימדית (x,y)

- 2 חיישני תאוצה

תאוצה לכיוון ציר x ותאוצה לכיוון ציר y



הצגת הנושא

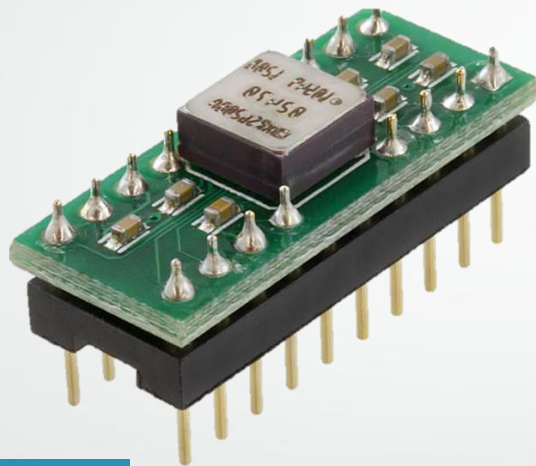
המערכת הנתונה

מסנן קלמן

הצגת תוצאות

מסקנות

המערכת הנתונה-

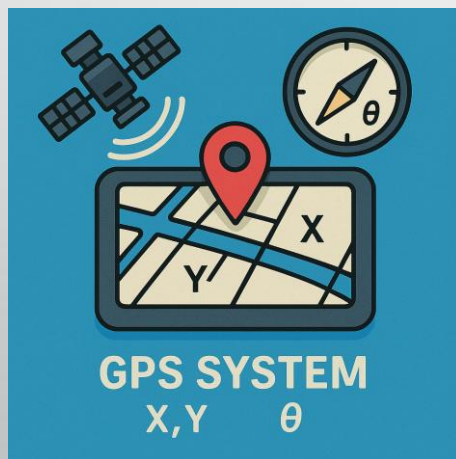


- ג'יירו

מדידת מהירות זוויתית

- GPS

מדידה של מיקום (קו אורך + קו רוחב)
וזווית



הצגת הנושא

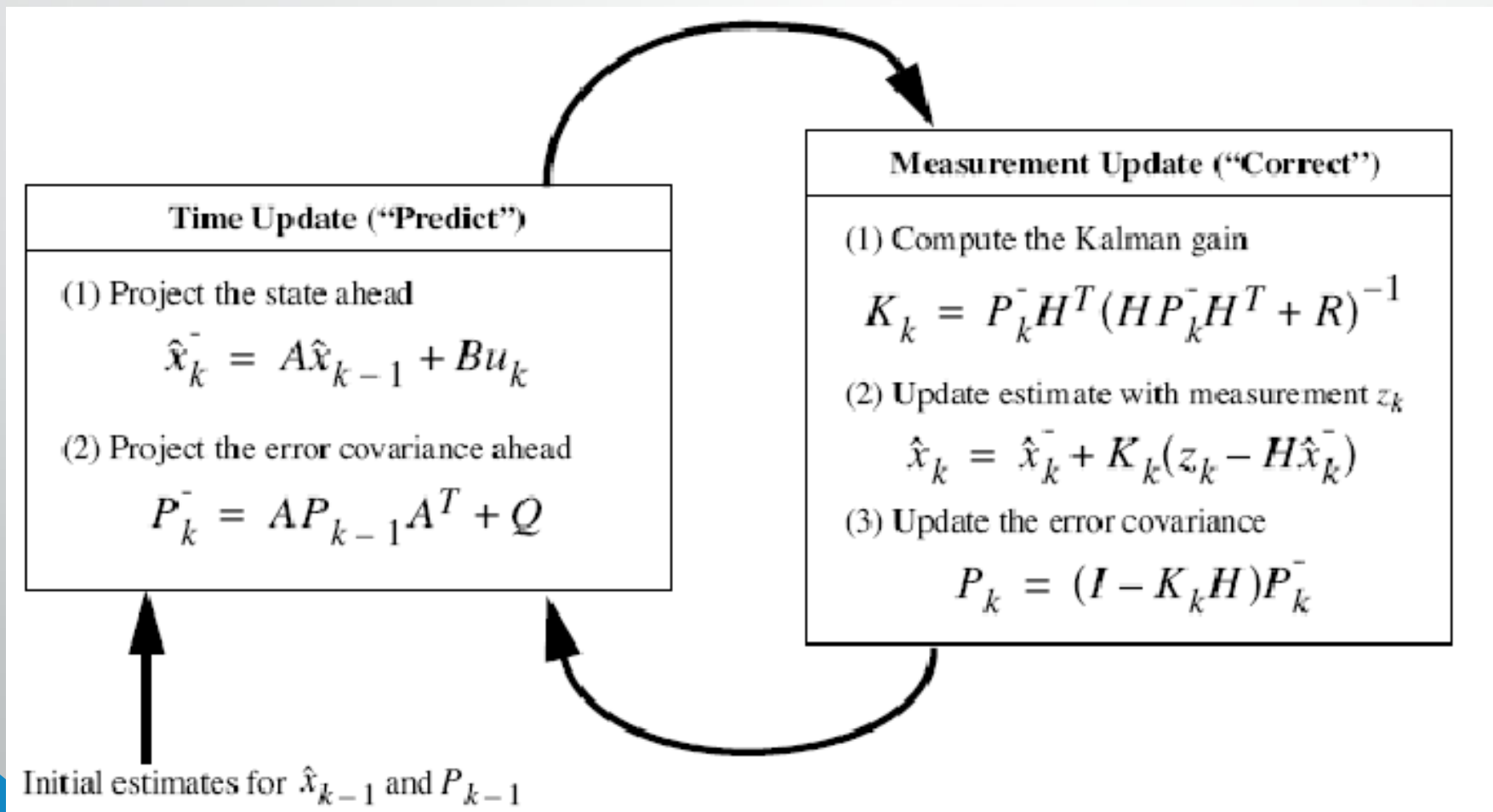
המערכת הנתונה

מסנן קלמן

הצגת תוצאות

מסקנות

מסנן קלמן-



הצגת הנושא

המערכת הנתונה

[מסנן קלמן](#)

הצגת תוצאות

מסקנות

שלב ה"תחזית" – Time Update (Predict)

- X_k - מצב המערכת בזמן k
- F - מטריצת המעבר שמקדמת את המערכת מהשלב הקודם
- B - מטריצה שמוסיפה את התאוצה אל תוך המערכת (אצלנו לא קיים מערכת בקרה)
- U_k - "וקטור הקלט" לחישוב המצב (חיישני תאוצה והג'יירו)
- Q - מטריצה של "רעש המערכת" יחד עם סטיות התקן של החיישנים
- P_k - מטריצת של השגיאה

הצגת הנושא

המערכת הנתונה

[מסנן קלמן](#)

הצגת תוצאות

מסקנות

שלב ה"תיקון" – Measurement Update (Correct)

- H - מטריצת תצפית (איך המדידה קשורה למצב)
- R - רעש מדידה
- Kk - שקלול בין ה"תחזית" לבין ה"מדידה בפועל"
- zk - ערכי המדידה בפועל (של הGPS)

הצגת הנושא

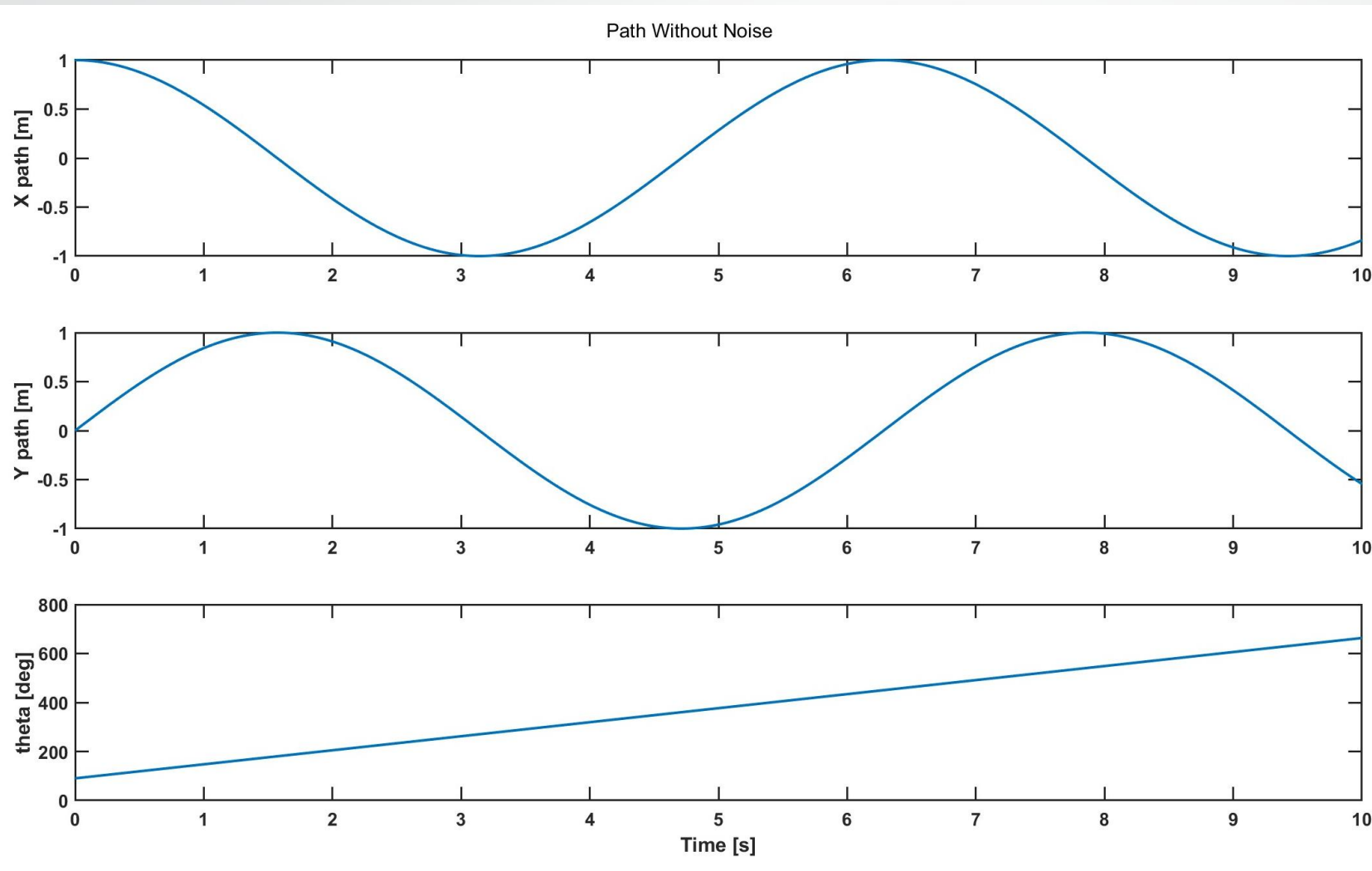
המערכת הנתונה

[מסנן קלמן](#)

הצגת תוצאות

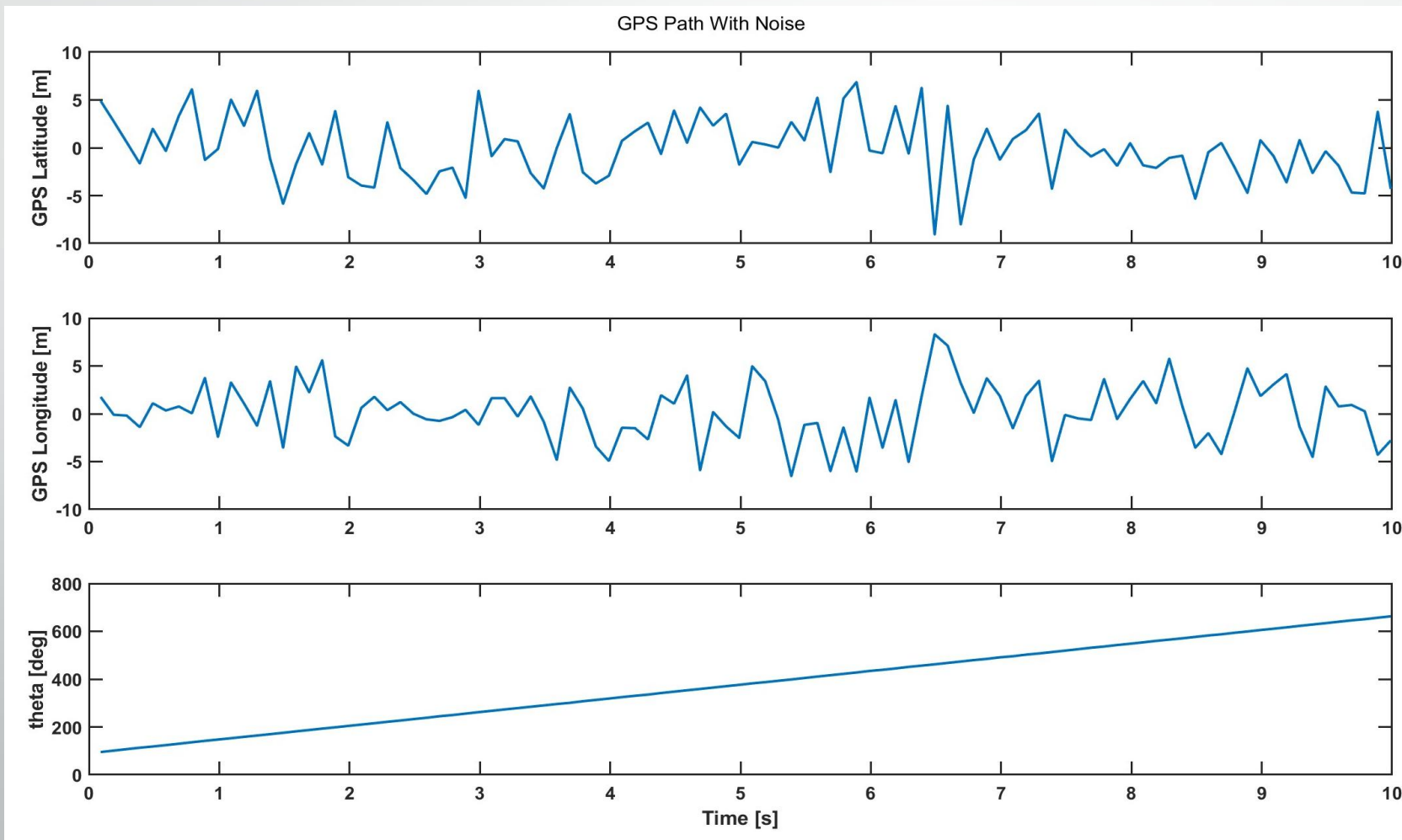
מסקנות

המסלולים ללא רעשים



הצגת הנושא
המערכת הנתונה
מסנן קלמן
הצגת תוצאות
מסקנות

הערכים מהGPS עם רעשים



הצגת הנושא

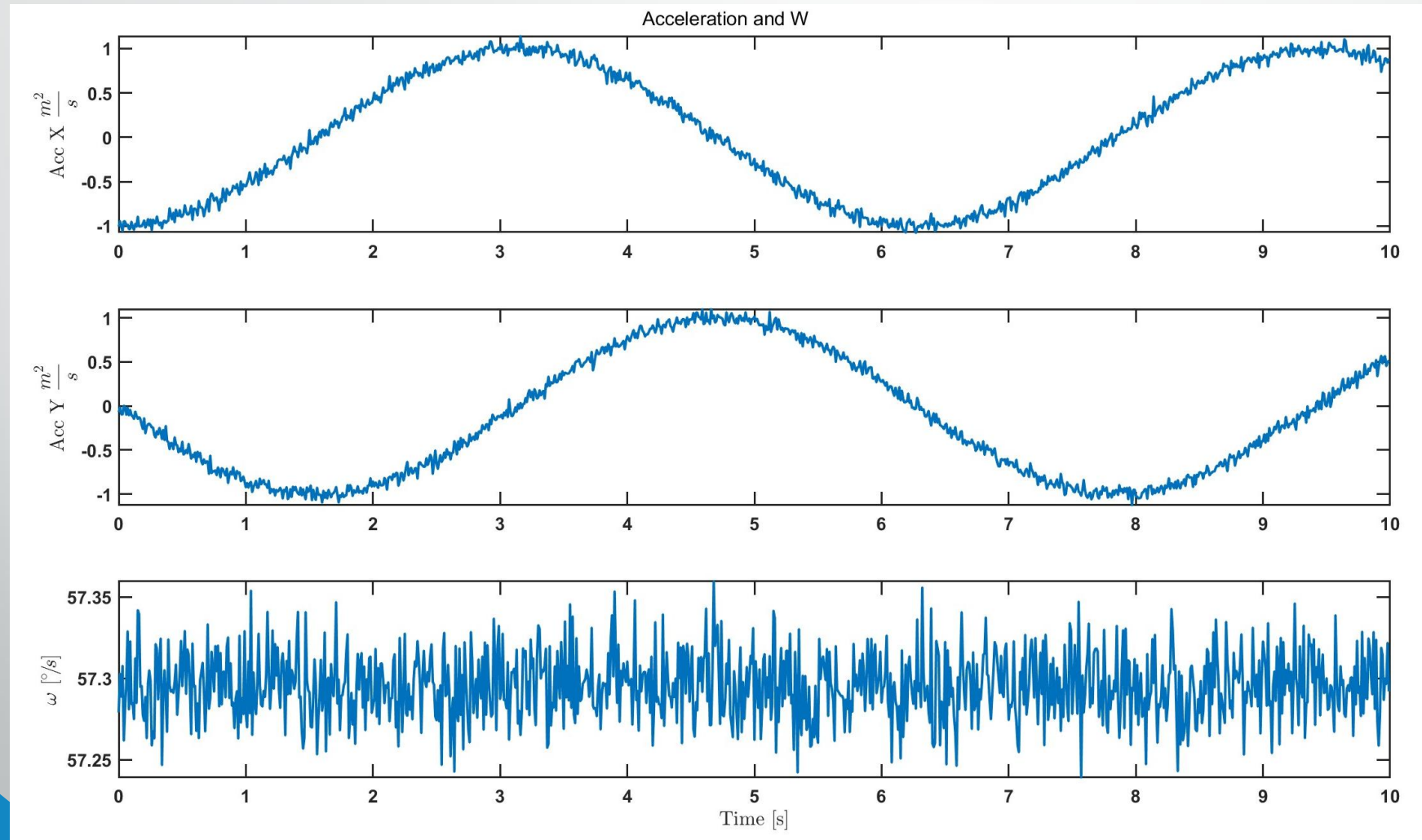
המערכת הנתונה

מסנן קלמן

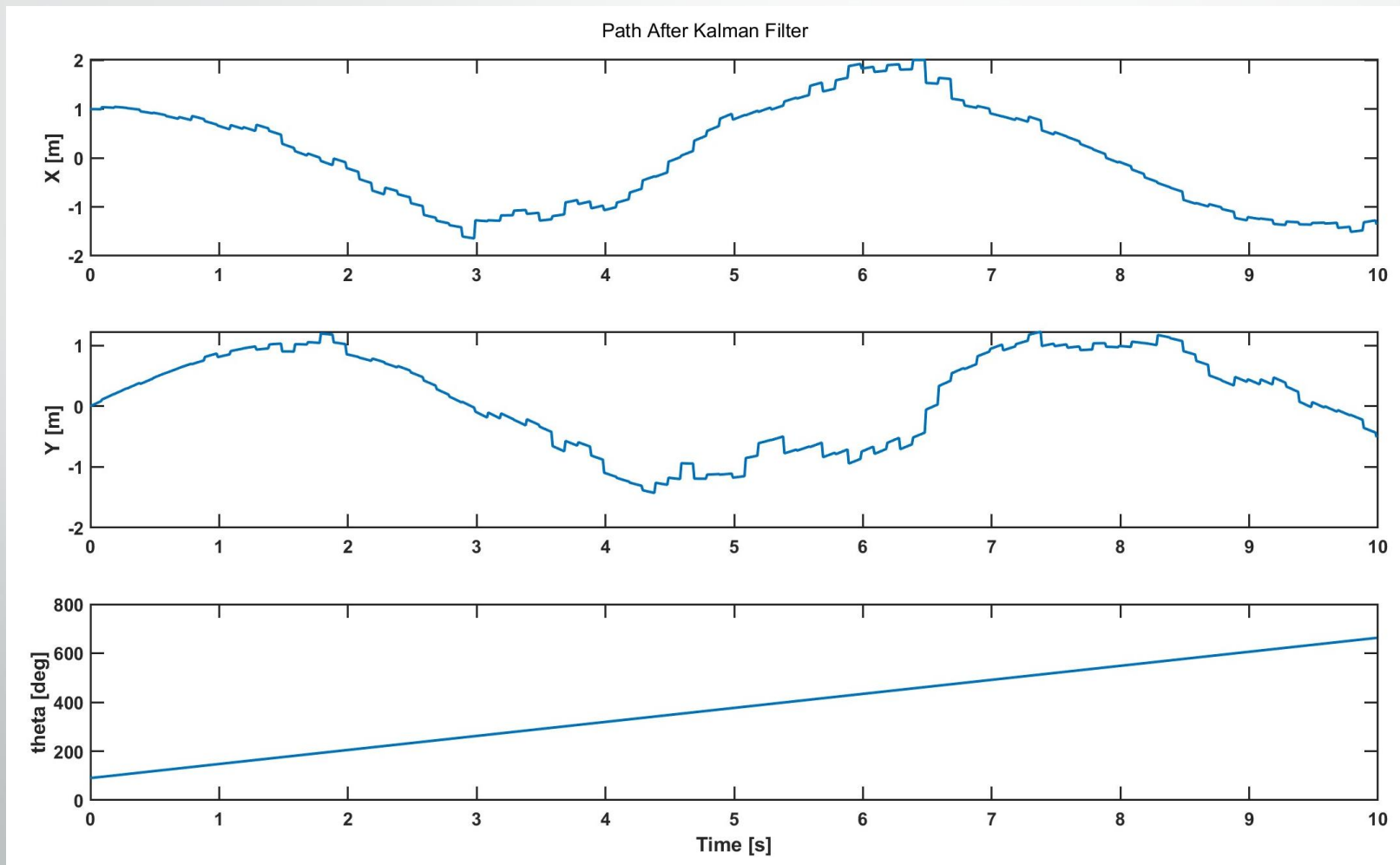
הצגת תוצאות

מסקנות

הערכים מהחיישני תאוצה ומה Gyro



הצגת הנושא
המערכת הנתונה
מסנן קלמן
הצגת תוצאות
מסקנות

תוצאת המסנן קלמן (X, Y, Θ) 

הצגת הנושא

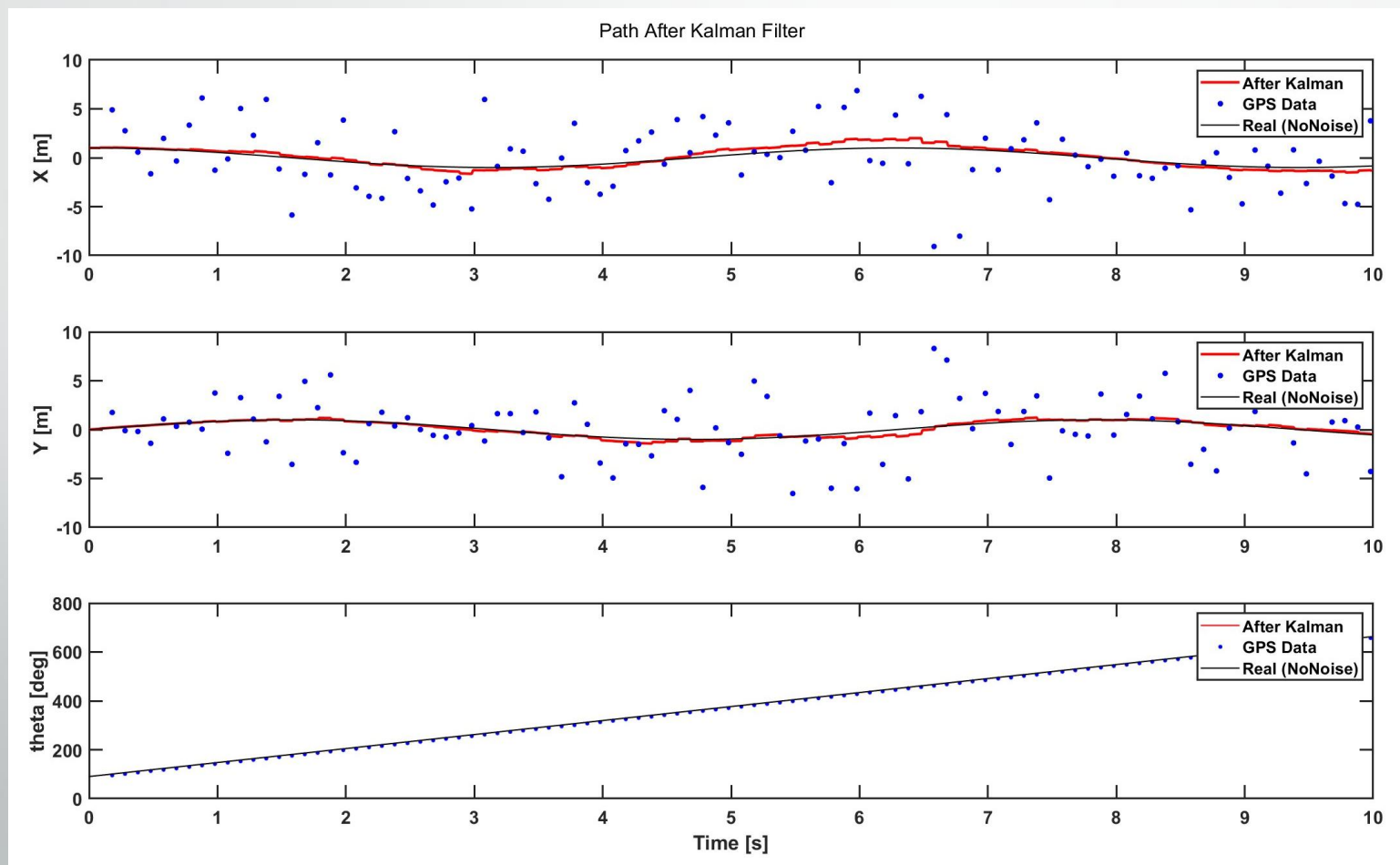
המערכת הנתונה

מסנן קלמן

הצגת תוצאות

מסקנות

תוצאת המסנן קלמן יחד עם הצגת המידע מהGPS והצגת המסלול המקורי



הצגת הנושא

המערכת הנתונה

מסנן קלמן

הצגת תוצאות

מסקנות

הפרש תוצאת המסנן לבין המסלול האמיתי והפרש מידע ה-GPS לבין המסלול האמיתי

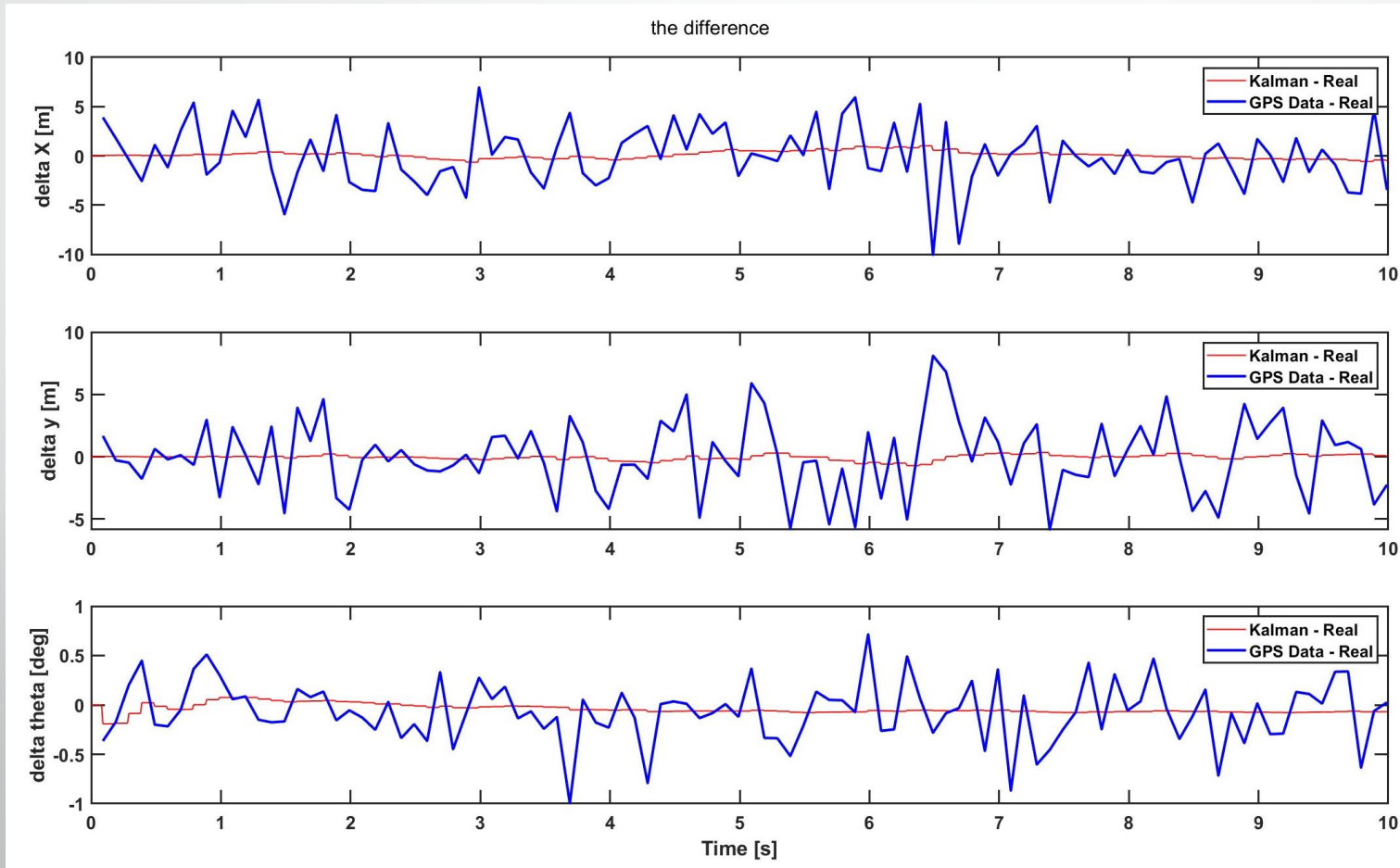
הצגת הנושא

המערכת הנתונה

מסנן קלמן

הצגת תוצאות

מסקנות



הפרש תוצאת המסנן לבין המסלול האמיתי והפרש מידע הGPS לבין המסלול האמיתי

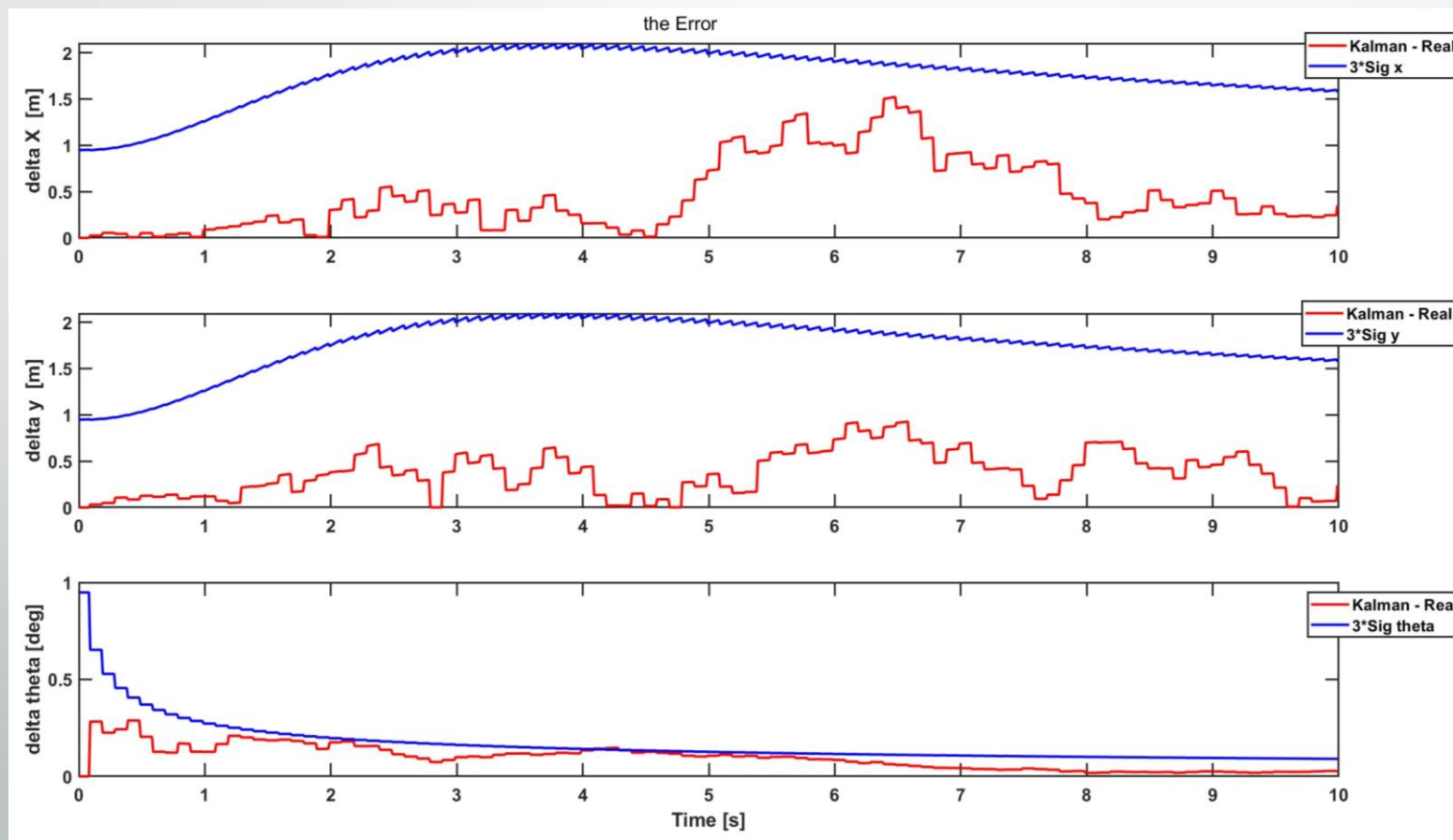
הצגת הנושא

המערכת הנתונה

מסנן קלמן

הצגת תוצאות

מסקנות



מסקנות-

- מסנן קלמן הוא הטוב ביותר עבור מערכות ליניאריות ועבור שגיאות גאוסניות עם ממוצע אפס.
- במידה ויש רעשים ב-GPS המסנן קלמן ייצב את הנתבי
- המסנן יודע להישען על המידע היותר אמין, בין אם זה מהחיישנים או מה-GPS (מהתחזית או מהמידה)
- יכולת עבודה עם מספר חיישנים
- קיבלנו תוצאה קרובה למסלול האמיתי למרות שה-GPS הביא ערכים עם שגיאות גדולות יותר

הצגת הנושא

המערכת הנתונה

מסנן קלמן

הצגת תוצאות

מסקנות