שמות המגישים : איר צנרו 300488939 ואליעזר טויטו 303062129

**מעבדה מס' 5 חלק ג' –אוריינטציה מוחלטת**

**מבוא**

במעבדה הקודמת ביצעתם שרשור של שני מודלים ומיפוי תלת-מימדי של עצמים. במעבדה זו, נרצה להתאים בין מערכות תלת-ממדיות.

ישנן שתי גישות:

1. רשת מקומית – בה מערכת הצירים נקבעת שרירותית. לדוגמא: שולחן המגדיר מערכת צירים, וציר z האנך אליה.
2. רשת גלובאלית – בה מוגדרת מראש מערכת הצירים. לדוגמא: רשת ישראל.

בתרגול ובהרצאה ניתן הדגש על הגישה השניה, בין מודל לרשת גלובאלית. במעבדה זו, ניישם את הגישה הראשונה, בה נגדיר את השטיח כמישור, ואת הנורמל לו כציר z.

**מטרות:**

* התמרה מקואורדינטות מודל לקואורדינטות עולם, ברשת מקומית.
* מיפוי ומדידה מטרית של המודל התלת ממדי.

**חלק א' – חישוב הסיבוב בין המערכות**

נרצה כעת **לפלס** אתהמודל ביחס לרצפה על ידי ליכוד מישור XY במודל עם מישור הרצפה.

1. חשבו את וקטור הנורמל למישור (ניתן להיעזר בכל 3 נקודות על גבי השטיח). רשמו את רכיבי הווקטור בטבלה הבאה:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| # | W | V | U |
| Normal Vector | -0.00245147 | -0.03179016 | 0.00209394 |

1. בתוך המחלקה ImagePair ממשו את הפונקציה:

def RotationLevelModel(self, constrain1, constrain2):

הפונקציה מחשבת את **מטריצת הסיבוב** על סמך שני אילוצי סיבוב בפורמט   
(axis, vector), כאשר axis יכול להיות 'x', 'y' או 'z' בלבד ו-vector מכיל את וקטור הכיוון במערכת המודל. דוגמת מימוש:

constrain1 **=** **(**'x'**,** array**([[-**0.244**,-**0.578**,**0.525**]]))**

constrain2 **=** **(**'y'**,** array**([[-**0.731**,-**1.726**,**0.042**]]))**

על הפונקציה לבדוק את תקינות הקלט:

* אם וקטורי הכיוון שהתקבלו אינם מנורמלים יש לנרמל אותם.
* אם התקבלו שני אילוצים עבור אותו ציר יש להחזיר מטריצת יחידה.

1. השתמשו בפונקציה שמימשתם בסעיף הקודם בכדי לחשב את מטריצת הסיבוב בין מערכת המודל למערכת העולם:

**R=**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 0.06553152 | 0.07030724 | 0.99537054 |
| -0.99489676 | 0.08129843 | 0.05975788 |
| -0.07672065 | -0.99420695 | 0.07527605 |

1. בחרו שלוש נקודות אחרות על גבי המישור, וחשבו את מטריצת הסיבובמחדש. האם היא השתנתה? הציגו ונמקו את תשובתכם.

**R=**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| -0.02568999 | 0.09261486 | 0.99537054 |
| -0.58929534 | -0.80570466 | 0.05975788 |
| 0.80750915 | -0.58503204 | 0.07527605 |

הגדרנו את ציר ה X להיות באותו כיוון ב2 הפעמים שחישבנו את מטריצת הסיבוב אבל מכיוון שיש שגיאות בגלל הדגימות ושרשור המודלים שהצטברו וגרמו לכך שיש אי התאמה בין המטריצות אבל ההפרשים קטנים.

**חלק ב' – הכנסת המודל לקנ"מ**

1. בצעו מדידה של המרחקים הבאים במציאות:
   * 4-6 מרחקים בין נקודות הומולוגיות בהן עשיתן שימוש
   * 2-3 מידות של העצם אותו מידלתם
2. בין **הנקודות ההומולוגיות** – הציגו את המרחק שמדדתם במציאות, חשבו את המרחק בין אותן נקודות במודל, ועל בסיסו חשבו את מקדם קנה המידה בין המערכות:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| מנקודה | לנקודה | מרחק במערכת המודל [-] | מרחק במערכת העולם [מ'] | קנה מידה מחושב |
| 22 | 11 | 13.5 | 13.1 | 72.9 |
| 16 | 11 | 21.4 | 19.3 | 67.8 |
| 1 | 5 | 24.0 | 19.3 | 60.2 |
| 13 | 17 | 25.9 | 19.3 | 55.8 |
| 17 | 5 | 11.7 | 18.6 | 119.2 |
|  |  |  |  |  |

1. חשבו את מקדם קנה המידה הממוצע ואת סטיית התקן שלו:

מקדם קנה מידה ממוצע : 75.2 סטיית תקן : 22.7

**חלק ג' – התמרה וציור**

1. בתוך המחלקה ImagePair ממשו את הפונקציה

ModelTransformation(self, modelPoints, scale)

המקבלת קואורדינאטות על האובייקט שמידלתם במעבדה קודמת ומחשבת את הקואורדינאטות לאחר סיבוב והכפלה במקדם קנה מידה.

1. מדדו והציגו את מידות העצם במודל שהתקבל, ביחס למידות שמדדתם בפועל:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| מימד | גודל מחושב ממודל לאחר קנ"מ | גודל מדוד במציאות |
| גובה התיבה הגדול | 16.4 | 47.6 |
| גובה התיבה הקטן | 12.5 | 23.8 |
| רוחב למטה | 27.0 | 49.8 |
| רוחב למעלה | 27.0 | 23.8 |
| עומק | 15.6 | 11.8 |
|  |  |  |

1. שרטטו את האובייקט לאחר ביצוע האוריינטציה המחולטת על גבי אותו גרף של המודל ממעבדה הקודמת

לצורך השרטוט השתמשו בפונקציה שבניתם במעבדות הקודמות.

