

# אלגוריתמים בראייה

## ממוחשבת

046746

Quiz 8

דניאל טייטלמן – 207734088

[Daniel.tei@campus.technion.ac.il](mailto:Daniel.tei@campus.technion.ac.il)

יאיר נחום – 034462796

[nahum.yair@campus.technion.ac.il](mailto:nahum.yair@campus.technion.ac.il)

## שאלות:

1. מטריצות ה K (intrinsic) שממפות מקוארדינטות הומוגניות ב 2D ביחס למרכז המצלמה לקוארדינטות הומוגניות ב 2D במימד התמונה (בפיקסלים):

א. במקרה שבוא ממפים לפינה השמאלית התחתונה, אנו צריכים לבדוק שהמיפויים הבאים ממילימטרים ביחס למרכז המצלמה לפיקסלים במימד התמונה מתקיימים:

$$\begin{pmatrix} 2 * (-960) \\ 1 * (-540) \\ 20 \end{pmatrix} \Rightarrow \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 20 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$
$$\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 20 \end{pmatrix} \Rightarrow \begin{pmatrix} 20 * (960) \\ 20 * (540) \\ 20 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 960 \\ 540 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$K = \begin{pmatrix} 10 & 0 & 960 \\ 0 & 20 & 540 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

ב. במקרה שבוא ממפים לפינה השמאלית העליונה, ההזזה בציר Y שונה. אנו צריכים לבדוק שהמיפויים הבאים ממילימטרים ביחס למרכז המצלמה לפיקסלים במימד התמונה מתקיימים:

$$\begin{pmatrix} 2 * (-960) \\ 1 * (540) \\ 20 \end{pmatrix} \Rightarrow \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 20 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$
$$\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 20 \end{pmatrix} \Rightarrow \begin{pmatrix} 20 * (960) \\ 20 * (-540) \\ 20 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 960 \\ -540 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$K = \begin{pmatrix} 10 & 0 & 960 \\ 0 & 20 & -540 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

2. המרכז של המצלמה בקוארדינטות הטרוגניות במילימטרים נתון ע"י:

$$C = \begin{pmatrix} -100 \\ 10,000 \\ 2,000 \end{pmatrix}$$

בכדי להמיר את קוארדינטות העולם לקוארדינטות ביחס למרכז המצלמה ולהטיל מקוארדינטות הומוגניות ב 3D לקוארדינטות הומוגניות ב 2D, נכפול במטריצה  $3 \times 4$  הבאה (I מטריצת  $3 \times 3$ ):

$$(I \mid -C) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 100 \\ 0 & 1 & 0 & -10,000 \\ 0 & 0 & 1 & -2,000 \end{pmatrix}$$

כמו כן, יש סיבוב של מישור התמונה ביחס למרכז המצלמה. אך זהו מיפוי פשוט יחסית כסיבוב ב  $3D$ :

$$p' = \begin{pmatrix} X' \\ Y' \\ Z' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X \\ -Z \\ Y \end{pmatrix}$$

כאשר  $p'$  הוא התוצאה של המיפוי ע"י מטריצת הסיבוב הבאה:

$$R = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

וסה"כ נקבל שמטריצת ההזזה והסיבוב (*extrinsic*) כמו שראינו בהרצאה

היא:

$$(R \mid -RC) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 100 \\ 0 & 0 & -1 & 2,000 \\ 0 & 1 & 0 & -10,000 \end{pmatrix}$$