

# עבודת בית 3 ראייה חישובית ביולוגית

מגשים:

אלון ארבל – 205730849

גב קרן – 315719906

תרגיל 2:

נמצא את ה-frenet form של העקום הבא:

$$\alpha(t) = \frac{1}{2}(\cos(2t), \sin(2t)) = \left(\frac{1}{2}\cos(2t), \frac{1}{2}\sin(2t)\right)$$

תחילה נחשב את  $T(t)$ :

$$T(t) = \frac{\alpha'(t)}{\|\alpha'(t)\|} = \frac{(-\sin(2t), \cos(2t))}{\|(-\sin(2t), \cos(2t))\|} = \frac{(-\sin(2t), \cos(2t))}{1} = (-\sin(2t), \cos(2t))$$

כעת נרצה לחשב את  $N(t)$ , נעשה זאת בעזרת הכפלה במטריצת סיבוב (90 מעלות):

$$N(t) = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} * T(t) = (-\cos(2t), -\sin(2t))$$

כעת נרצה למצוא את העקמומיות  $\kappa$  ולכן נגזור פעם נוספת:

$$\alpha''(t) = (-2\cos(2t), -2\sin(2t)) = 2(-\cos(2t), -\sin(2t))$$

נזכור שראינו בכיתה כי:

$$\alpha''(t) = \kappa * N(t)$$

ומכאן ש:  $\kappa = 2$ .

כעת נחשב את ה-frenet frame:

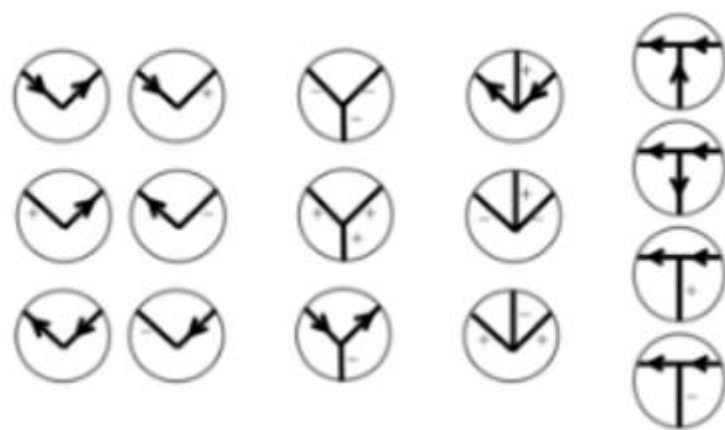
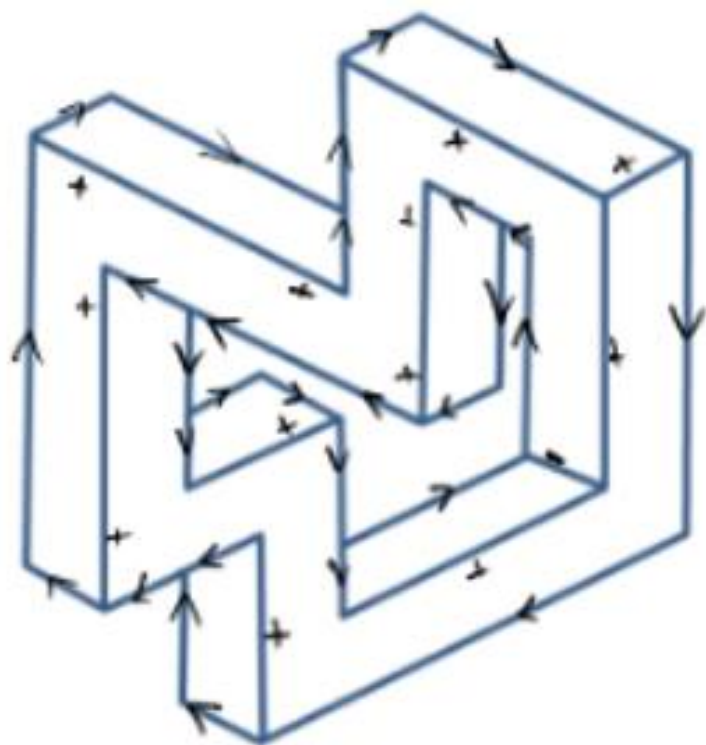
$$\begin{pmatrix} T' \\ N' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & \kappa \\ -\kappa & 0 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} T \\ N \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \kappa * T \\ -\kappa * N \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2T \\ -2N \end{pmatrix}$$

ולכן:

$$T' = 2(-\sin(2t), \cos(2t))$$

$$N' = -2(-\cos(2t), -\sin(2t)) = 2(\cos(2t), \sin(2t))$$

שאלה 4:



## תרגיל 5:

a. השם הנוסף שנתן מקס וורטהימר לחוק ה-common fate הוא The factor of Uniform Destiny.

"The principle involved here may be designated The Factor of Uniform Destiny(or "common fate")."

b. חוקי ה-perceptual organization שהוזכרו בטקסט הם:

- Factor of proximity - עצמים שקרובים זה לזה נוטים להתקבץ יחדיו.
- Factor of similarity - עצמים שדומים זה לזה נוטים להתקבץ יחדיו.
- Factor of common fate (uniform destiny) - עצמים שזזים\זזו יחדיו נוטים להתקבץ יחדיו.
- Factor of objective set - הקיבוץ שיוצר מסדר פעולות אחד שונה מהקיבוץ שיוצר מסדר פעולות אחר. איברים ששודכו יחדיו בהתחלה יטו להיות משודכים גם לאחר הזזתם.
- Factor of direction - לכיוון של קבוצת איברים יש השפעה על שיוכם של איברים נוספים. איברים אשר אינם המשך של כיוון הקבוצה יטו לא להשתדך לקבוצה.
- Factor of experience - אנו נוטים לשדך עצמים יחדיו על פי ניסיון העבר. ניטה לשדך אובייקטים אשר הורגלנו שהם קשורים אחד לשני.
- Factor of segregation between object and background - לרוב האובייקט יהיה מאוד שונה מהרקע.

## שאלה 1(הסברים):

1. We decided to use Canny's edge detection algorithm because, as we saw in the previous assignment, it produces the best results, due to that canny's algorithm using a first derivation and therefore is less affected by noise.
2. In this section we tried to detect semicircles using convolutions with kernels we created.
  1. We created semi circle shaped kernels
  2. We created a hough space using convolution with the kernels
  3. We detected the local maximum of each point and created an accumulator 4D array.
  4. We filtered the points in the accumulator based on a threshold which we chose to be the median of the votes for each circle.
  5. plot circles

As seen, we managed to detect only circles and semi circles, and filtered all the irrelevant shapes (corners of shapes, hexagon, etc.)