חישוביות עצבית - תרגיל 1

בתרגיל זה נממש Random-Dot-Stereogram, ונבצע ניסוי פסיכו-פיסי.

חלק I - תיכנות

הפונקציה הראשית תיקרא rds ותהיה בפורמט הבא:

[L,R] = rds (height, width, density, shape_list)

כאשר:

הפלט הוא זוג מטריצות L,R כל אחת בגובה height וברוחב width, שמכילות את הערכים 0 ו- 1 בלבד. המטריצות הן זוג RDS. הקלט density הוא בתחום (0,1) ומתאר את צפיפות הנקודות, כלומר את הסיכוי של נקודה להיות "שחורה" (==1). כלומר אם density = 0.7 אז בממוצע 0.7 מהכניסות במטריצות הם אחד.

הפרמטר shape_list הוא מטריצה ברוחב 8 ובגובה לא ידוע מראש, לכל היותר 10. כל שורה במטריצה מייצגת צורה אחת. לכל שורה יש את המבנה הבא:

[shape_type, disparity, y_origin, x_origin, param1, param2, param3, param4]

shape_type: סוג הצורה – 1 מעגל, 2 – מלבן מקביל לצירים, 3 – משולש.

disparity: מספר הפיקסלים להזזה של הצורה ממטריצה L למטריצה R. כלומר x_origin מתייחס למטריצה L, ואילו הערך המתאים עבור מטריצה R הוא x_origin + disparity (הזזה אופקית בלבד). disparity יכול לקבל שלמים חיוביים ושליליים.

עבור מעגל (y_origin, x_origin) הוא מרכז המעגל, param1 הוא רדיוס המעגל ושאר הפרמטרים ללא שימוש.

עבור מלבן (y_origin, x_origin) הוא קודקוד שמאל עליון של המלבן. param_1,param_2 הם y,x של הקודקוד הנגדי.

עבור משולש (y_origin, x_origin) הוא קודקוד אחד, param1, param2, param3, param4 הם שני הקודקודים הבאים.

[shape_type, disparity, y_origin, x_origin, param1, param2, param3, param4]

שימו לב שלפי מוסכמות Matlab קואורדינטת y באה לפני קואורדינטת x. ציר y נמדד מלמעלה למטה (y = 1 נמצא בקצה העליון של המטריצה). ציר x משמאל לימין.

לדוגמה, shape_list הבא:

[1, -2, 20, 20, 10, 0 ;
2, 3, 60, 10, 80, 50]

ייתן מעגל קטן (מוסט שמאלה) ומתחתיו מלבן גדול (מוסט ימינה).

מותר להניח נכונות קלט, וכן מותר להניח שהצורות הנתונות ב-shape_list אינן נחתכות.
שימו לב שסביר לבצע לולאה על פני השורות של המטריצה shape_list אבל בהחלט לא סביר לחשב כל תא אחרי תא במטריצות הפלט על ידי לולאה כפולה.
התכנית הראשית תיקרא main.m. הקלט לתכנית יהיה בקובץ input1.mat (קובץ סביבת עבודה של Matlab) ויכיל את המשתנים height, width, density, shape_list, do_save, do_show. התכנית main.m תקרא לפונקציה rds עם הפרמטרים הנ"ל. המשתנים do_save, do_show מכילים את הערכים 1 או 0 (כל 4 הקומבינציות יתכנו).
אם do_show מכיל 1 אז הפלט יוצג על המסך, בעזרת פקודת spy בתוך שני חלונות (figure(1) למטריצת L ו-figure(2) למטריצת R).
אם המשתנה do_save מכיל את הערך 1 אז שתי המטריצות ישמרו בתור תמונות (פורמט bmp) בשמות L.bmp ו-R.bmp. התמונות יהיו בצבעי שחור לבן, עם נקודה שחורה בכל מקום שהכניסה היא '1'.

<u>חלק II – ניסוי פסיכו-פיסי</u>

אחרי שהשלמתם את התכנית הנ"ל, תוכלו לבצע את הניסוי הבא.
נרצה לבחון את היכולת לפענח RDS כאשר מקרינים את התמונות אחת אחרי השניה (על אותו איזור במסך). לפני הצגת המטריצה הראשונה, בין שתי ההצגות ואחרי הצגת המטריצה השנייה ניתן למסך את החלון, כלומר להציג תמונה אחרת (למשל רקע שחור). המטרה היא לבחון איך (האם) משפיעים פרמטרים שונים של התצוגה על יכולת הזיהוי של המתבונן. תכנית הניסוי (שתיקרא main2.m) תציג למשתמש סדרת זוגות של תמונות כנ"ל (זוג אחד בכל פעם) ותאסוף ממנו תגובות (מהמקלדת או העכבר). התכנית צריכה להיות נוחה לשימוש, כך שאפשר בלי מאמץ רב לאסוף תוך שתים-שלוש דקות נתונים על לפחות עשרים זוגות RDS.
הפרמטרים שאפשר לשלוט בהם בניסוי הם למשל: זמן הצגת צורה ראשונה, זמן הצגת צורה שניה, זמני המיסוכים, גודל סוג ומיקום הצורות, צפיפות הנקודות, צבעי הנקודות והמיסוכים על מי מבוצע הניסוי. הפרמטרים שאפשר למדוד הם למשל: הצלחה וכישלון בזיהוי סוגי הצורות, מיקום הצורה, כיוון תנועת הצורה; זמני תגובה.
בחרו מספר פרמטרים נשלטים ומספר פרמטרים נמדדים (מהרשימות הנ"ל או אחרים לבחירתכם), ותארו את השפעתם ההדדית. לדוגמה – האם קיצור זמן חשיפת התמונה הראשונה משפיע על הסיכוי לטעות בזיהוי? למשל - האם יש תהליך של למידה של קלטים מסוימים?
את תוצאות הניסוי מומלץ להציג בגרפים עם הסבר נלווה. תיאור הניסוי לא יעלה על שני עמודים. סה"כ אורך המסמך 4 עמודים לכל היותר.