**הסבר-תיאור פעילות המערכת:**

אפיון מילולי:

בתחילה המרה לאפור עפ"י הrgb של כל פיקסל.

אח"כ ניקוי רעשים.על מנת שאם יש רעשי רקע הם לא יחשבו לרק"ח נפרד.

מציאת רק"חים עפ"י תוויות וקבוצות זרות:

רק"ח זהו עצם בתמונה וקבוצות זרות אלו קבוצות איברים שאין ביניהן שום איבר משותף כל איבר מיוחס לנציג של קבוצה מסויימת כאשר נרצה לאחד שני איברים שונים נצביע ששניהם יהיו מוצבעים על אותו הנציג.

עבור כל פיקסל בודקים את הפיקסל שמעליו וזה שמשמאלו : אם יש רק לאחד מהם לוקחים את זה שיש בו.אם יש לשתיהם שוות לוקחים אחד מהם אם יש לשתיהם שונים לוקחים את זה שמעל ומסמנים שמעל ולפני באותה קבוצת שקילות .

אם אין לשתיהם מסמנים בתו חדש.

לאחר מכן עוברים על הקבוצות ועבור כל אחד לוקחים את הנציג שהוא המינימאלי בקבוצה .מחזירים את מספר הנציגים.

עכשיו מתחילים את האלגוריתם:

הרצתי 2 אלגוריתמים ולא אחד(אלגוריתם למצאת נקודות הגבול ואלגוריתם מציאת נקודות עניין) כדי שיביא לי את הגבול אבל רק אלו המקיימים נקודות עניין.

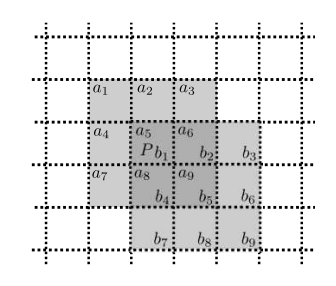
אם הייתי מריצה נקודות עניין בלבד יכל היה להביא לי נקודות גם מהאמצע ולא רק מהמסגרת .כי נקודת עניין היא כאשר יש שינוי בצבע בין הפיסל לאילו המקיפים אותו.

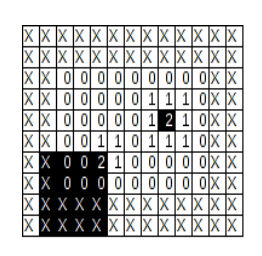
לדוגמא:



ולכן הרצתי את אלגוריתם גבול שמיין לי את הרשימת נקודות לאחר מכן והביא לי רק את הגבולות.

אלגוריתם נקודות עניין-עבור כל פיקסל בתמונה שולחים אותו לפונקציית חישוב עם כל פיקסל שמסביבו כך שזה יוצא כמו 2 פינות שמאליות עליוניות של המטריצה(מקורי ומוזז) ואני סוכמת את השונות בין החלון המקורי והמוזז הערך עבור כל פיקסל תהיה השונות המינימאלית.





לאחר מכן הפכתי את התמונה לשחור לבן כי האלגוריתם של מציאת גבול עובד על שחור לבן.

אלגריתם נקודות גבול-

מצאתי תחילה את הפיקסל השחור הראשון ואז עברתי על כל שכיניו (8) החל מהשכן המערבי עד שהגעתי לראשון בחזרה. עבור כל שכן אני בודקת שלא חרגתי מגבולות התמונה ברגע שמצאתי שכן שחור אני מתחילה לחפש על השכנים שלו החל מהשכן במיקום -1 ממה שמצאתי קודם.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| N4 | N3 | N2 |
| N5 | P | N1 |
| N6 | N7 | N8 |

הפחתת מספר האיברים עבור 1%30 במרחק.

לאחר מכן איחוד 2 הרשימות לפי מרחק קטן מ150(נקודות "משותפות").

עכשיו מגיע שלב המיספור עפ"י בקשת המשתמש . בתחילה אני ממלאת את כל הסימונים ולאחר מכן עוברת על הרשימה ויוצרת אובייקט Graphics שבו אני אצייר את הנקודה והמספר במיקום של הנקודה ברשימה.

אפיון פונקציונאלי:

CreatePoints- פונקציה ראשית המזמנת את הפונקציות לפי הסדר.

ToGray- פונקצייה ההופכת את התמונה לגווני אפור

ToBlackWhite- פונקצייה ההופכת את התמונה לצבעי שחור לבן

PerformClean- פונקציה לניקוי רעשי רקע

ToDouble- פונקצייה הממירה את התמונה לסוג double

find\_corners-אלגוריתם המזהה פינות בתמונה. נעזר בשתי הפונקציות הבאות:

calculate\_point- עבור כל נקודה עובר על המסגרת ומזמן את:

Calculate- פונקציה המקבלת קורדינציות של פינה שמאלית עליונה של שתי מטריצות ומחזירה את סכום ריבוע הפרשי הערכים בין נקודות תואמות במטריצה, הפונקציה מקבלת גם את גודל החלון.

FindBorder-מציאת נקודות הגבול של התמונה (קוי המתאר).

ReduceList- פונקציה המקבלת את רשימת הנקודות שנמצאו בתמונה ומחזירה את אותה הרשימה רק מצומצמת בכמות האיברים. מדללת לכל נקודה את אלו שהמרחק בינה לבניהן קטן מ45.

FindDistance-מציאת מרחק בין שתי נקודות. לפי חישוב מתמטי של distance

intersectLists-פונקציה המקבלת את רשימת הנקודות שחזרו מהאלגוריתם הראשון (מציאת פינות) ואת רשימת הנקודות שחזרו מהאלגוריתם השני (מציאת גבול) ומשלבת את הנקודות המשותפות לרשימה ממוינת חדשה(משותפות= שהמרחק בניהן קטן מ150).

פונקציות מילוי רשימת הנקודות למספור עפ"י בקשת השתמש:

* fillLetters- מילוי אותיות עברית או אנגלית.
* fillSeries – סדרה חשבונית
* fillEngineeringSeries – סדרה הנדסית(כפל או חילוק)

countingMap-פונקצייה מספור הנקודות (לפי הרשימה שהתמלאה באחת מפונקציות המיספור הנ"ל).

find\_next\_point-מציאת הנקודה הבאה למספור.

Region – פונקציה למציאת רק"חים בתמונה.