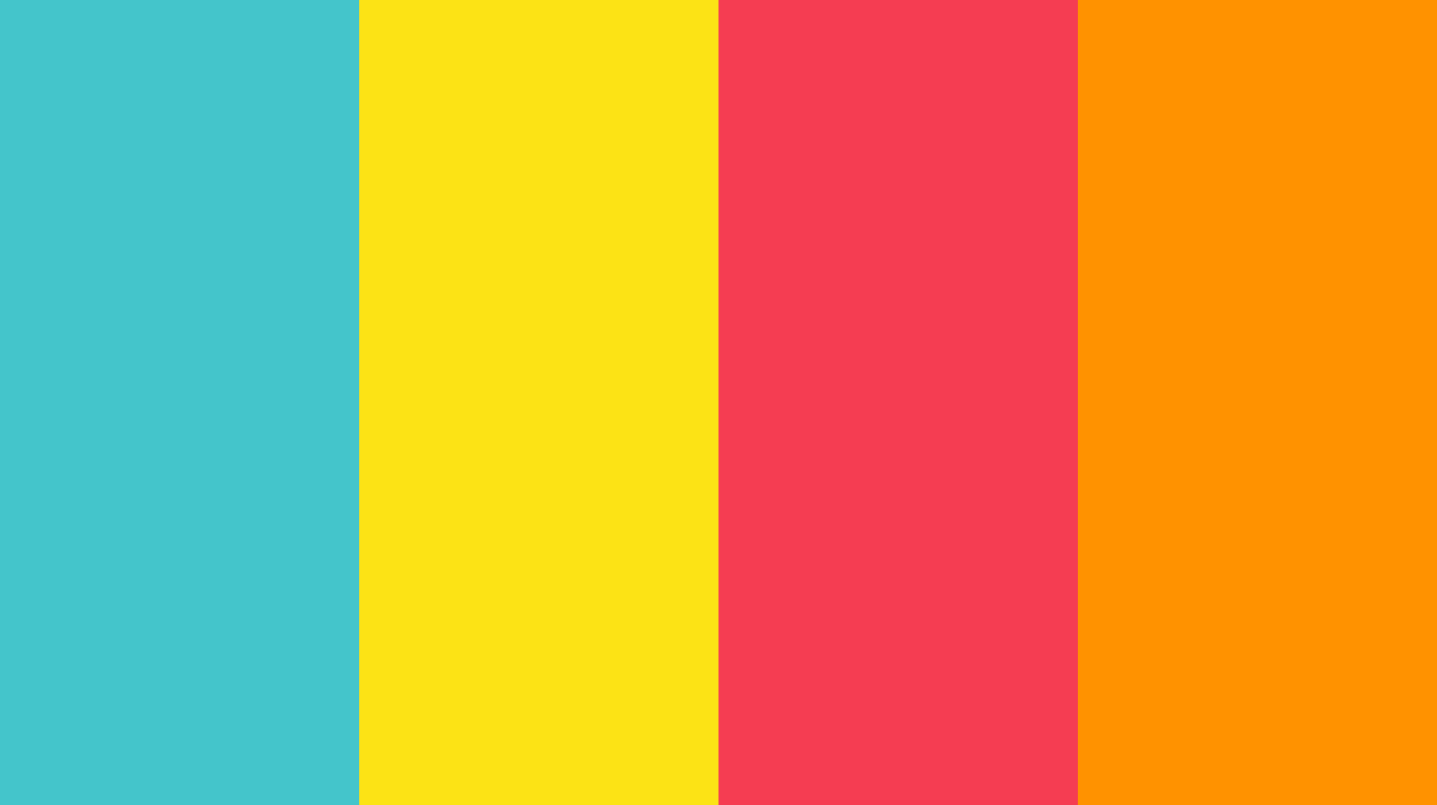
צביעת מפה בארבעה צבעים

דו"ח

אלגוריתם גנטי



נכתב ע"י

הילה ברטוב

אופיר כהן

# הקדמה

מימוש אלגוריתם גנטי לצורך פתרון הבעיה- "צביעת מפה בארבעה צבעים".

במסמך זה נציג את עקרון פעולת האלגוריתם, כמו כן, נתוני ריצה רלוונטיים.

# עקרון פעולת האלגוריתם

יצירת אוכלוסייה ראשונית- מפות בצביעה רנדומלית.

בדיקת קיום פתרון חוקי ע"י Fitness Function.

במידה ולא נמצא, בצע\*:

Crossover

Mutations

עדכון אוכלוסייה

כל עוד לא נמצא פתרון חוקי חזור\*

אחרת, הצג פתרון.

**Fitness Function**

הפונקציה מקבלת כקלט מפה בעלת 12 פוליגונים צבועים בארבעה צבעים.

הפונקציה מחזירה מספר שלם בטווח 0-12.

הפונקציה מחזירה את מס' הפוליגונים להם קיים שכן בצבע זהה.

עבור פתרון חוקי לבעיה- הפונקציה תחזיר 0.

כלומר, אנחנו מחפשים מינימום.

**Mutation**-

עבור מפה נתונה, ניגש אל רשימת הפוליגונים ונשנה באופן שרירותי גן בודד (צבעו של אחד מתוך שניים עשר הפוליגונים).

**Cross Over-**

עבור שתי מפות נתונות – ניצור מפה חדשה.

עבור 12 הגנים (פוליגונים) ניקח X גנים מהורה א', ו-Y גנים מהורה ב'.

X,Y נבחרים שרירותית כך ש- X+Y=12.

**תמהיל האופרטורים הגנטיים שנבחרו למימוש האלגוריתם-**

כמתואר מעלה, בחרנו להשתמש באופרטורים – Cross Over ו- Mutation.

עבור מפות בעלות "גנים טובים" – מספר נמוך של פוליגונים שכנים בעלי צבע זהה.

נרצה ליצור צאצאים המכילים תמהיל גנטי של הוריהם עבור הדור החדש.

עבור הדור החדש, ניצור מוטציות בהסתברות של 100% עבור כל אורגניזם, על מנת להרחיב את המגוון הגנטי באוכלוסייה.

**מניעת התכנסות מוקדמת-**

בעת ביצוע Crossovers, אנו משתמשים בטכניקה הנקראת-

Uniform Crossover- single Point, למניעת התכנסות מוקדמת.

# נתוני ריצת האלגוריתם

כפי שהזכרנו מעלה, פונקציית הכשירות תחזיר מספר שלם בטווח 0-12,

כאשר עבור פתרון חוקי- יוחזר הערך 0.

נבחין בשני פרמטרים רלוונטיים-

**כשירות "טובה ביותר"** – המפה בעלת הכשירות המינימלית.

**כשירות ממוצעת** – ממוצע כשירויות באוכלוסייה.

עבור כל דור בריצת האלגוריתם, נדגום את 2 הפרמטרים ונציגם בגרף המתאר את רמת הכשירות כפונקציה למספר הדורות.

אנו מצפים לראות שיפור במהלך הדורות עבור שני הפרמטרים.

נזכיר כי **שיפור** **משמעותו ירידה** בערך הכשירות, תחת המימוש שבחרנו לפונקציית הFitness (כשירות -0 טובה ביותר)

בצענו דגימות עבור אוכלוסייה התחלתית בגדלים 10 ו – 100.

ולהלן התוצאות:

עבור אוכלוסייה התחלתית בגודל 100-

כשירות ממוצעת-

כשירות טובה ביותר-

עבור אוכלוסייה התחלתית בגודל 10-

כשירות ממוצעת-

כשירות טובה ביותר-