

ניתוח פרמטרים ושיטות

באלגוריתמים גנטיים

בחוברת זו ננתח לעומק את השפעת הפרמטרים על האלגוריתמים הגנטיים. נפרט לגבי סטטיסטיקה של ההרצות, נסקור השפעות של היוריסטיקות שונות על האלגוריתם. נבחן את השפעות גודל האוכלוסיה, מידת המוטציה ונתונים שונים על זמן הריצה של האלגוריתם.

נרצה לבדוק את רגישות הפתרון לפרמטרים שונים שהוא תלוי בהם. הפעלנו אלגוריתם גנטי על הפרמטרים של האלגוריתם הגנטי לצורך מציאת פרמטרים אופטימאליים. חקרנו מה קורה לפרמטרים כאשר מזיזים אותם מאותה נקודה אופטימאלית, בנוסף לאסטרטגיות המוטציה והזיווג. אחד הפרמטרים החשובים ביותר לנו הוא היציבות של האלגוריתם. לא נרצה שפעם בכמה הרצות נקבל שהאלגוריתם ירוץ זמן רב מדי. לפיכך, לקחנו זאת בחשבון בבדיקת הביצועים שלנו. כל מופע של פרמטרים הרצנו פעמים רבות.

עשינו זאת בכמה דרכים:

1. אלגוריתם גנטי לאופטימיזציה של הפרמטרים לאלגוריתמים הגנטיים השונים:

- שיערוך זמן הריצה האופטימלי לאלגוריתם הנתון
- חקירת מהירות וצורת ההתכנסות לאופטימום (זמן, יציבות)

2. איסוף סטטיסטיקות:

- תוך שינוי פרמטרים יחידים כל פעם על כל תחומם, תוך שימוש בשאר הפרמטרים משערוך האופטימום ב(1).
- ניתוח התוצאות
- בחירת תוצאות אופטימליות
- בחירת תוצאות לפי יציבות

- השוואה בין צורות התכנסות בשיטות שונות באלגוריתמים גנטיים
- השוואה בין זמן ההתכנסות בשיטות שונות באלגוריתמים גנטיים

3. בונס: חיפוש האופטימום בעזרת עצי חיפוש מונטה קרלו על טווחי מספרים ממשיים.

מציאת מחרוזת

אופטימלי:

זמן ממוצע להתכנסות לפתרון אופטימלי למחרוזת באורך 30:

- 3.2 מילי-שניות להיוריסטיקה 1
- 2.78 מילי-שניות להיוריסטיקה 2
- 6.72 מילי-שניות להיוריסטיקה 3 עם משקלים 1,2.

אופטימום להיוריסטיקות 1,2:

Population Size: 3 (minimal)

Elitism Rate: 0.55

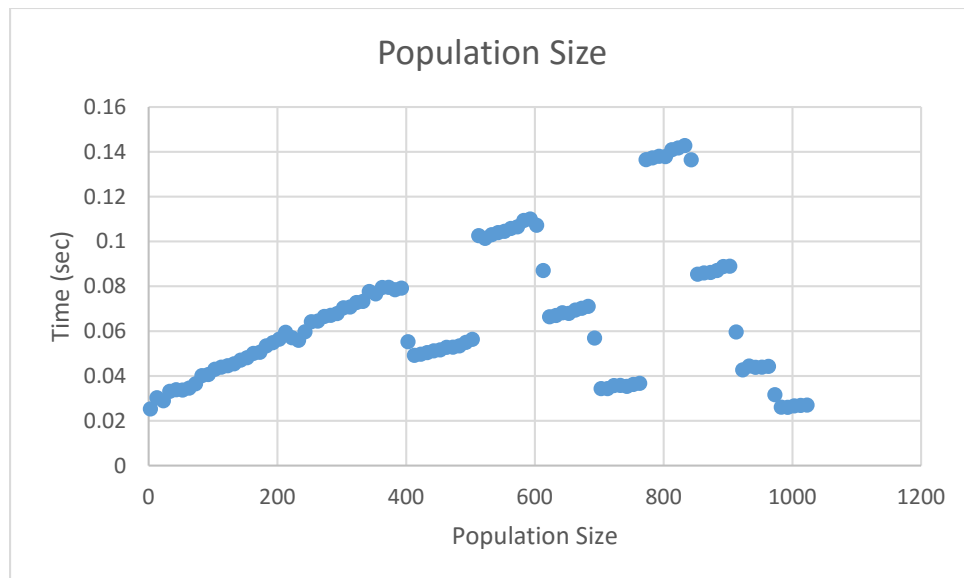
Mutation Rate: 0.65

Top Ratio: 0.83

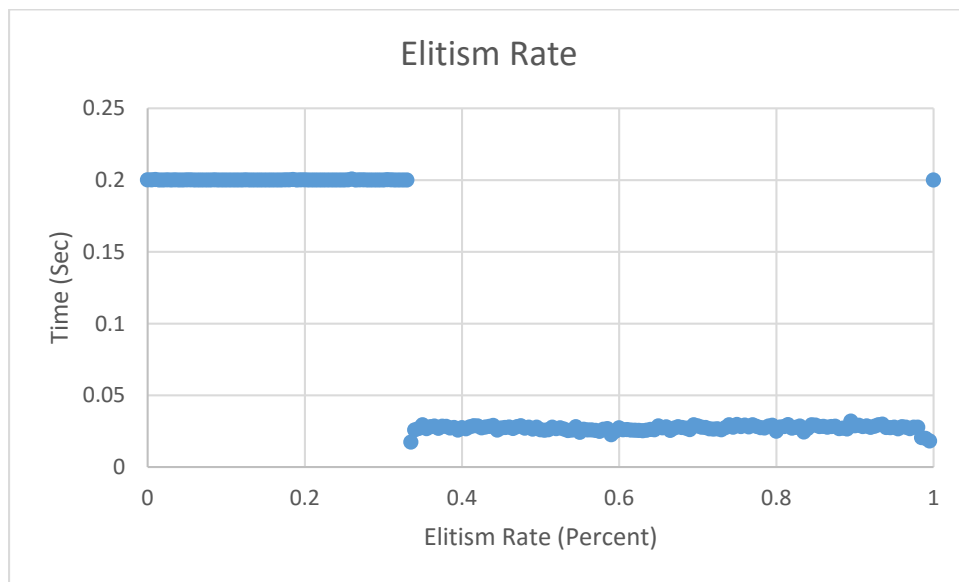
One/Two-point Crossover, 1st & 2nd heuristic

עבור ההיוריסטיקה המקורית מספר 1 – סכום מרחקים בא"ב, והיוריסטיקה 2 – ספירת אי התאמות מדוייקות, עבור One point crossover ו Two Point Crossover, מגמות וזמנים זהים.

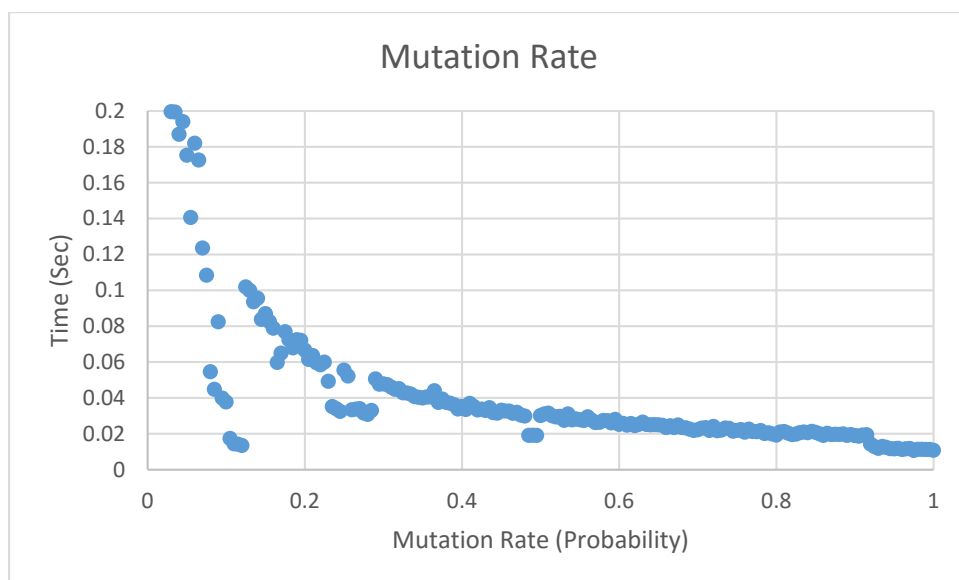
גודל האוכלוסיה:



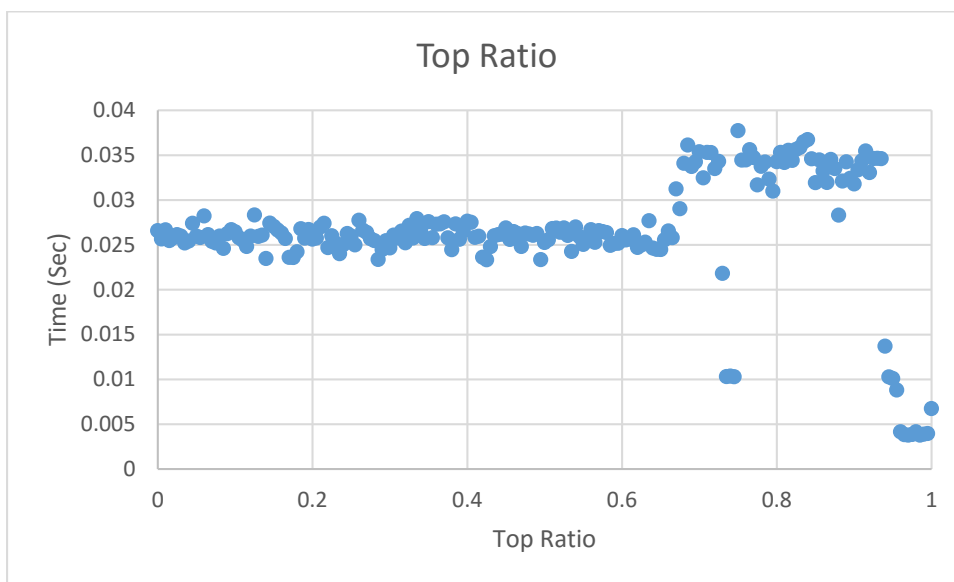
:Elitism Rate



הסתברות למוטציה:



:Top Ratio



מציאת מינימום של פונקציה

מציאת מינימום לפונקציה:

אופטימלי:

זמן ממוצע להתכנסות לפתרון אופטימלי: 2.76 מילי-שניות

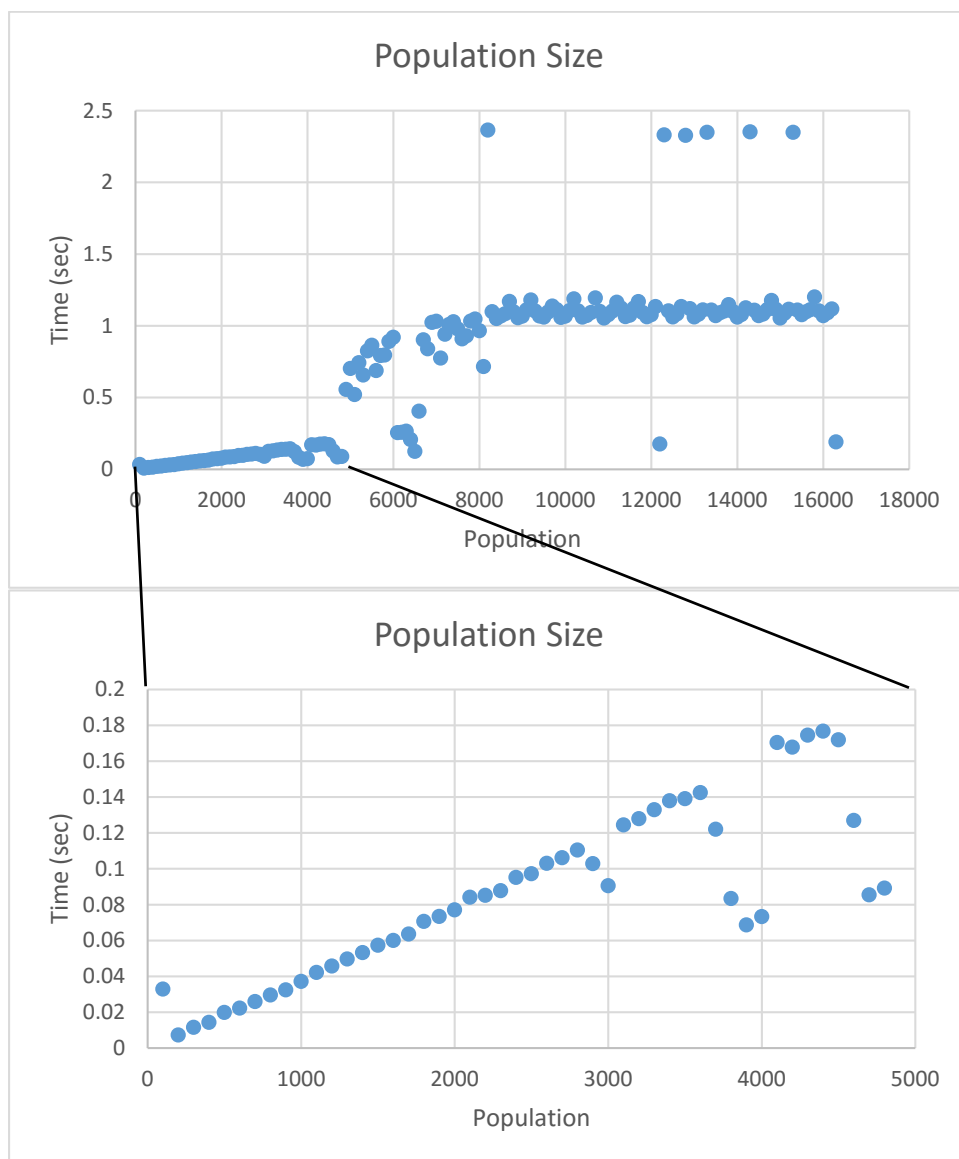
Population Size: 180

Elitism Rate: 0.16

Mutation Rate: 0.31

Top Ratio: 0.8

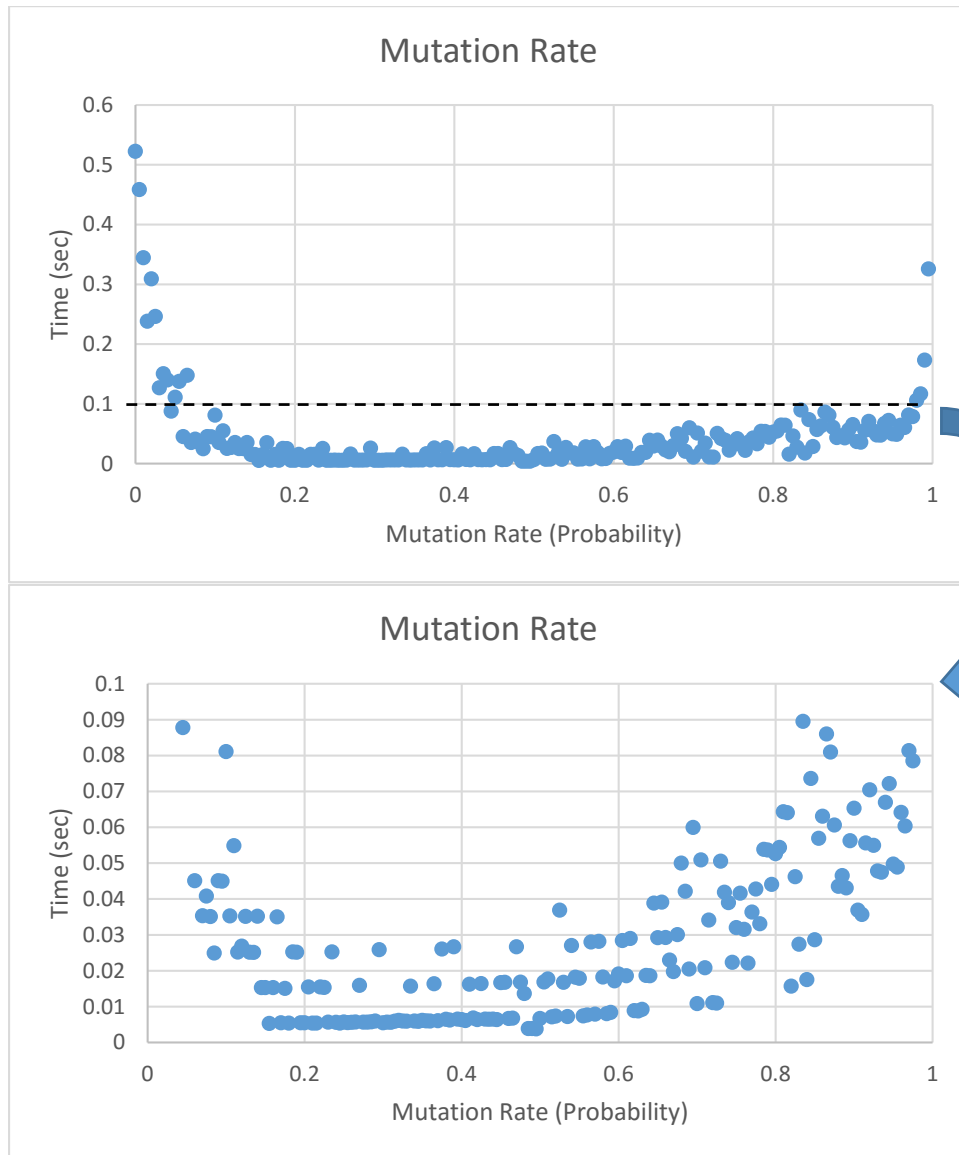
שינוי Population Size: לא משפר, גדל לינארית, עד פגיעה בגודל Cache ומשם ל Timeout. לכן נבחר נמוך ככל האפשר, כך שנשמרת התכנסות.



מינימום של פונקציה

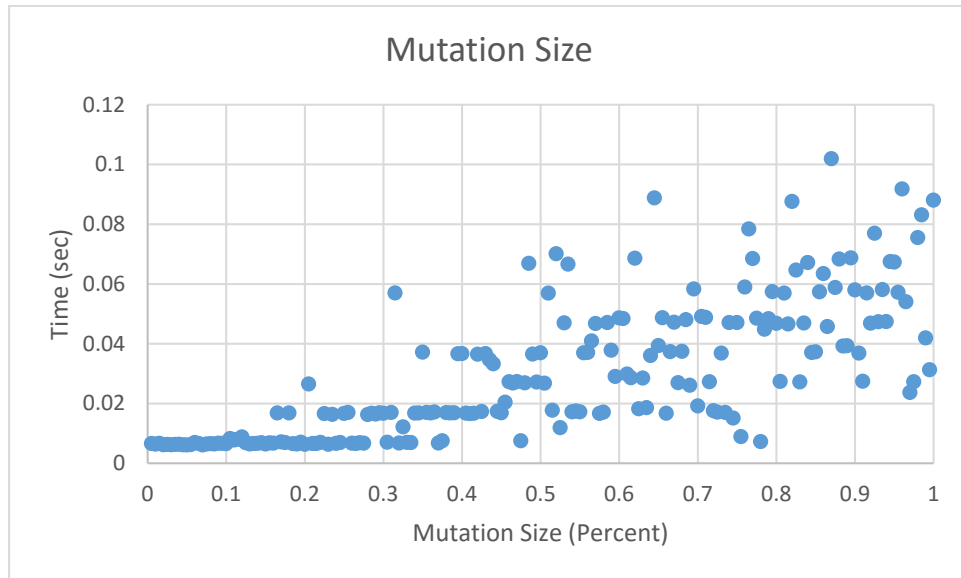
שינוי Mutation Rate:

במקרה זה נבחר את האיזור היציב ביותר מתוך אוסף הפתרונות האופטימליים הרב.

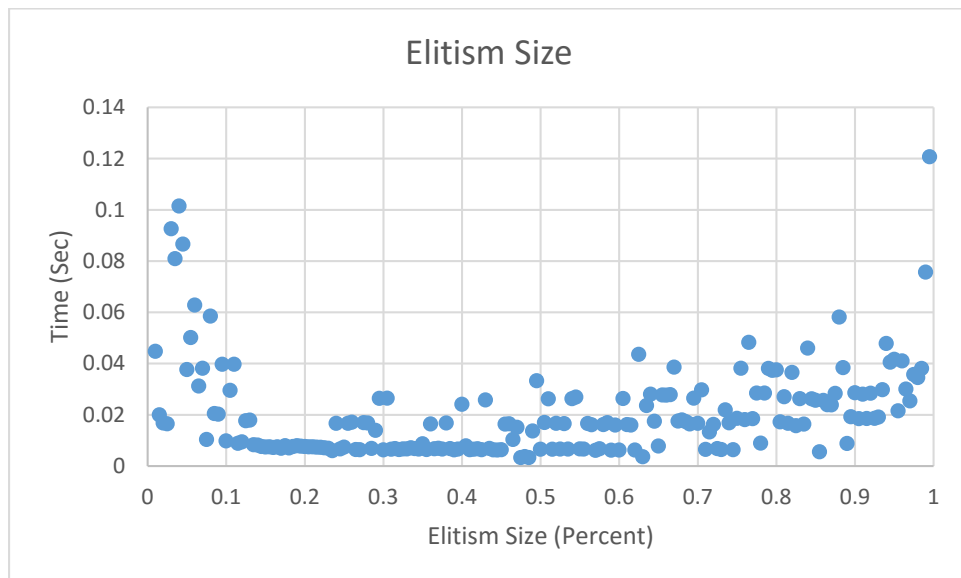


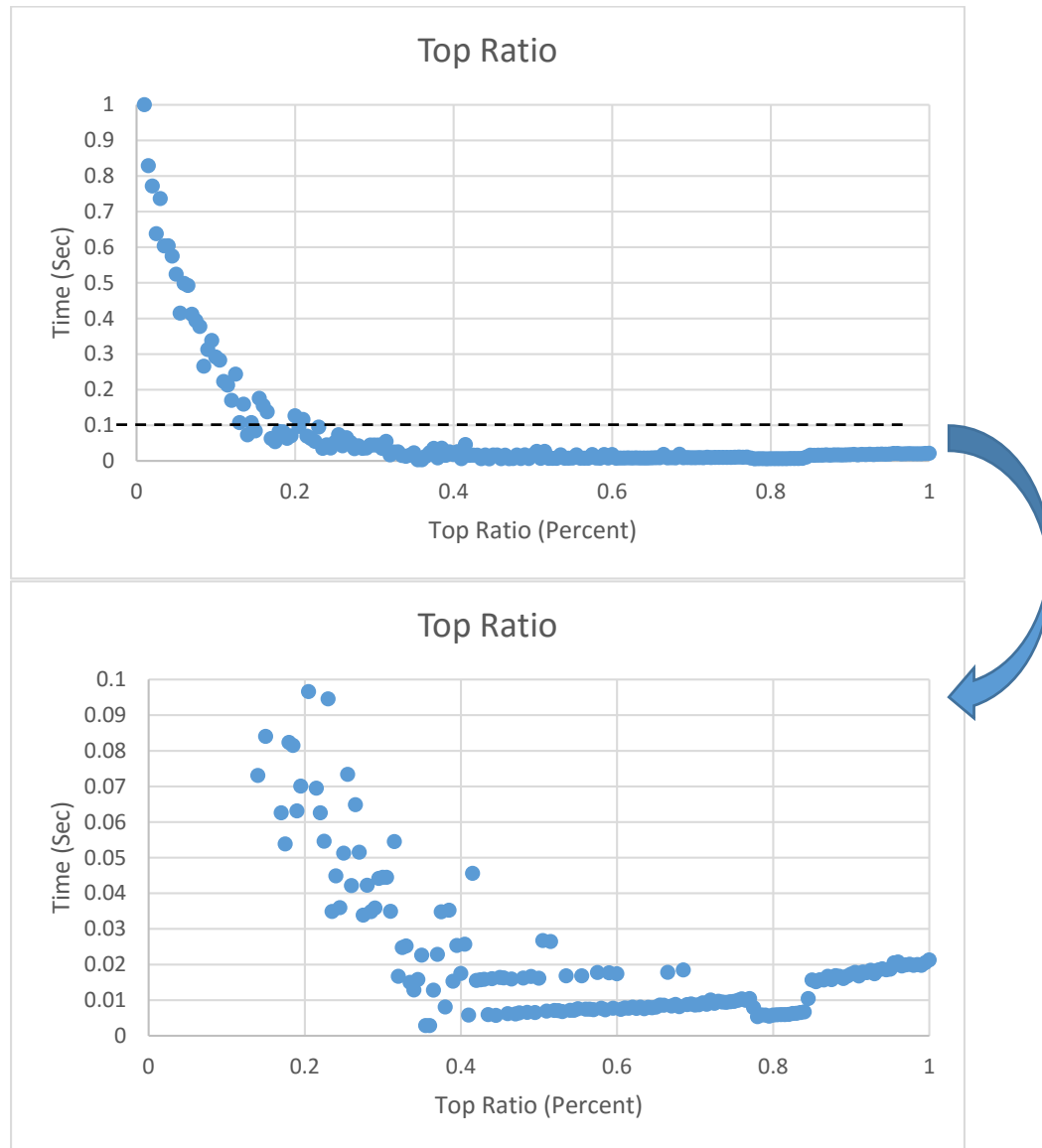
מינימום של פונקציה

שינוי Mutation Size: מוטציות קטנות מובילות להתכנסות מהירה ויציבה



שינוי Elitism Rate:

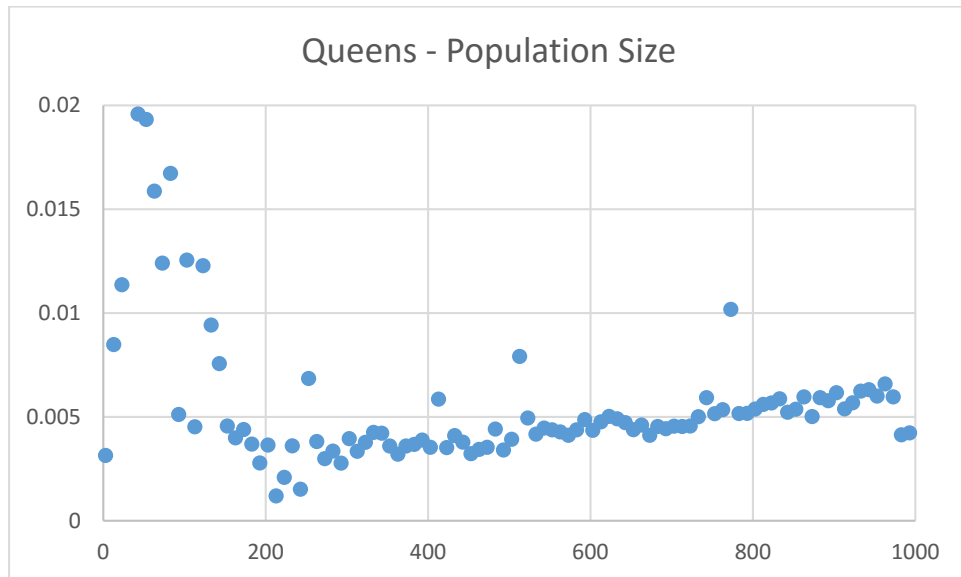




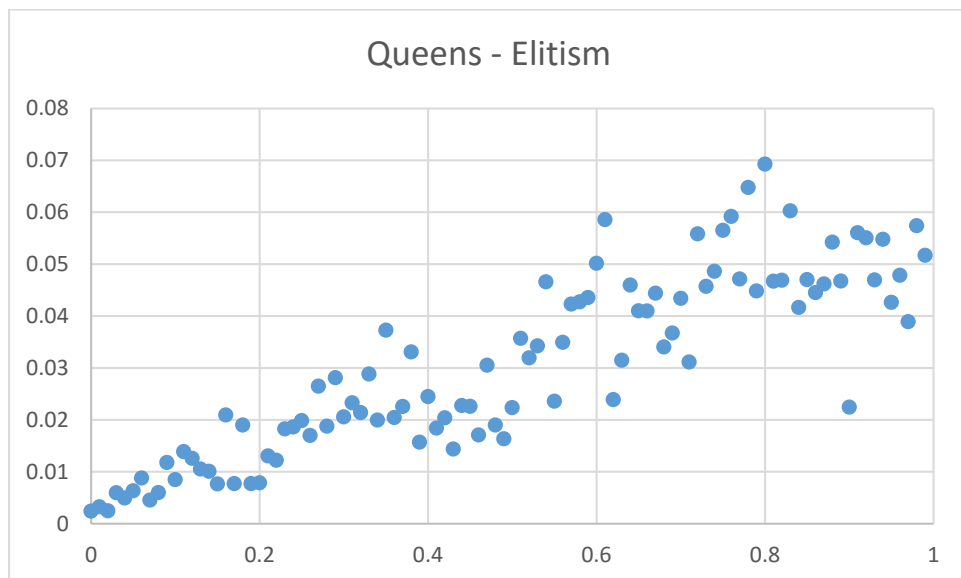
N מלכות

Mating על ידי xpmx, Mutating על ידי exchange:

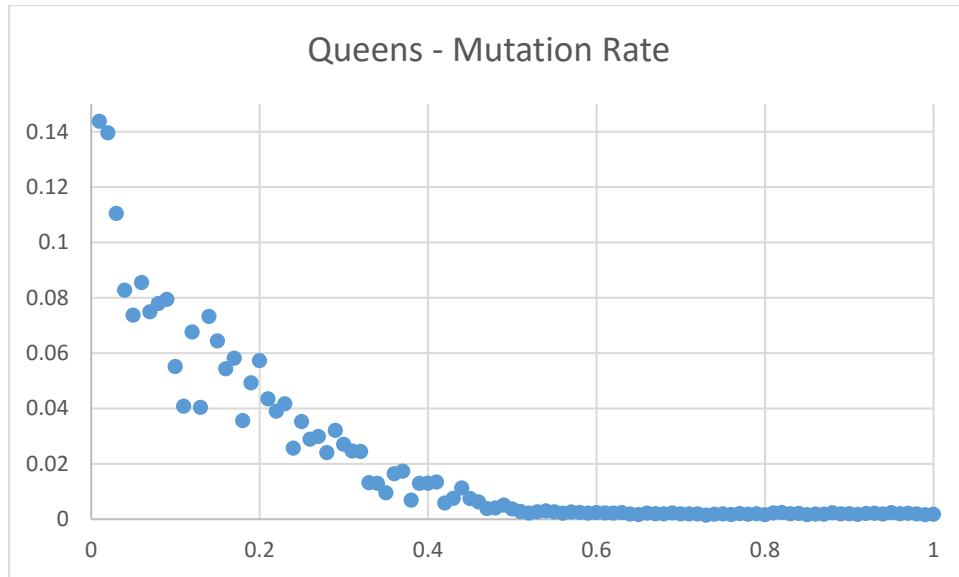
שינוי גודל האוכלוסיה:



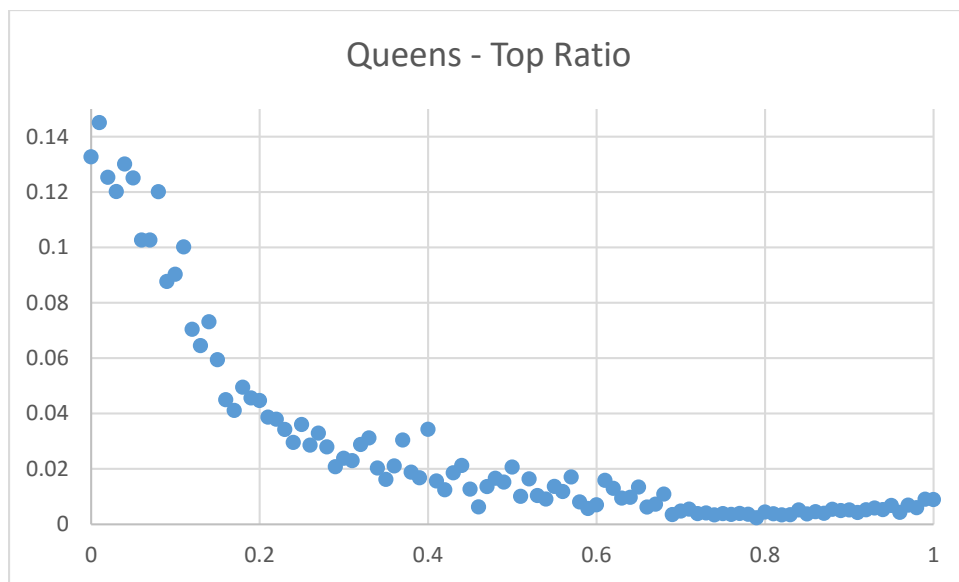
שינוי גודל ה elitism:



שינוי גודל ה mutation ratio:

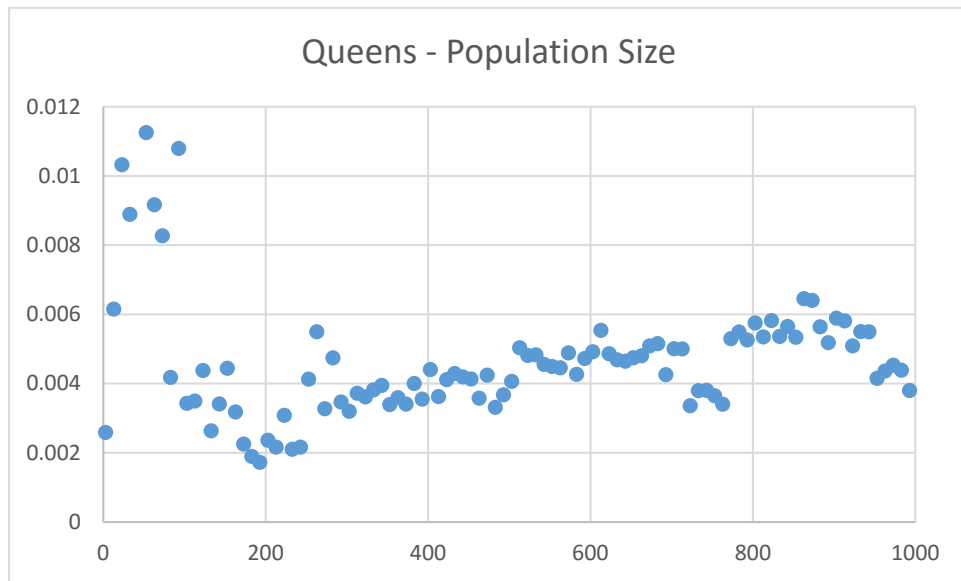


שינוי גודל ה top ratio:

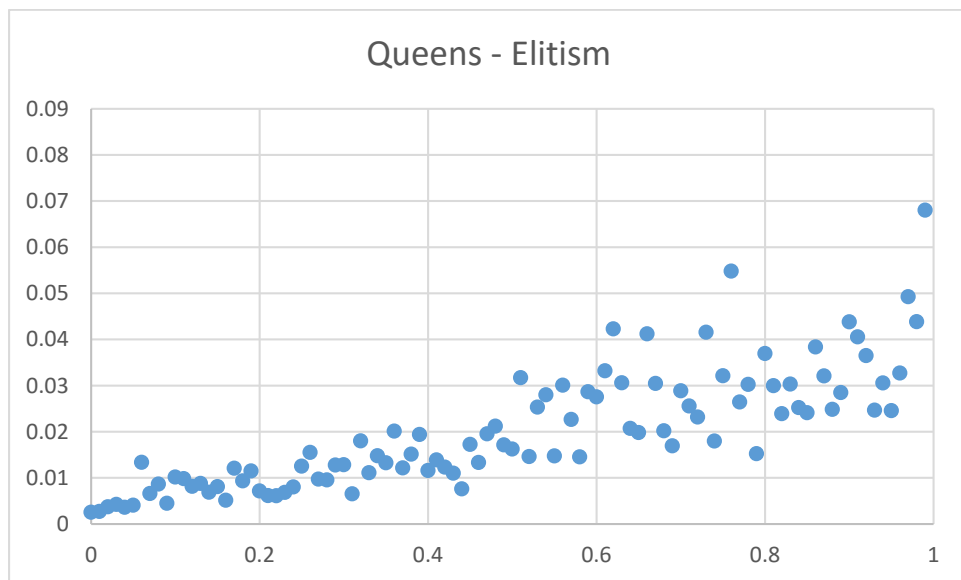


Mating על ידי pmx, Mutating על ידי scramble:

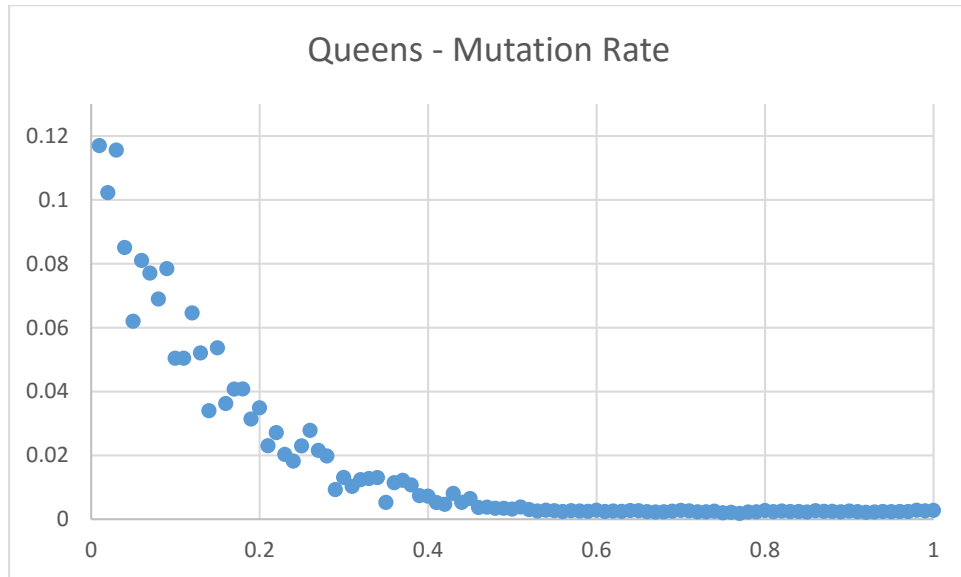
שינוי גודל האוכלוסיה:



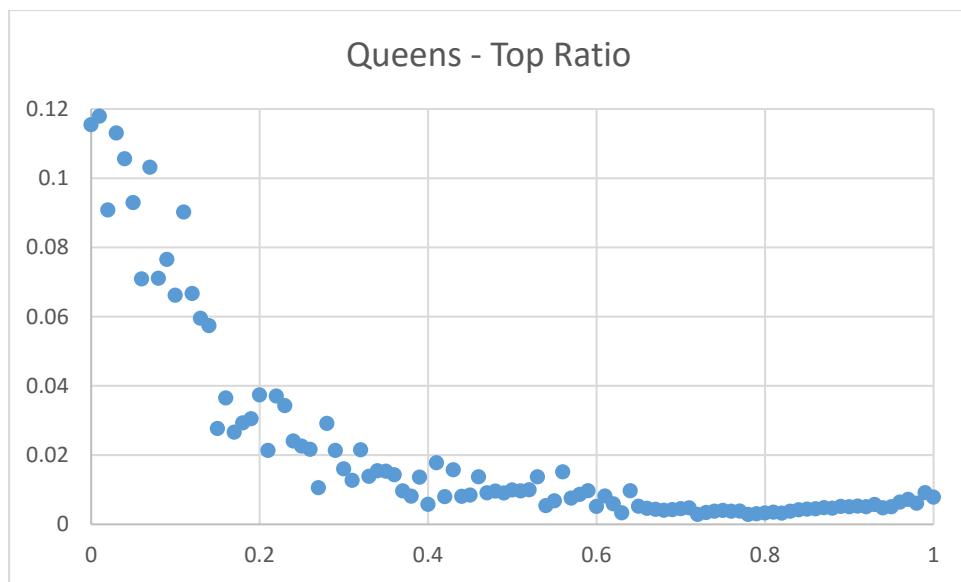
שינוי גודל ה elitism:



שינוי גודל ה mutation ratio:

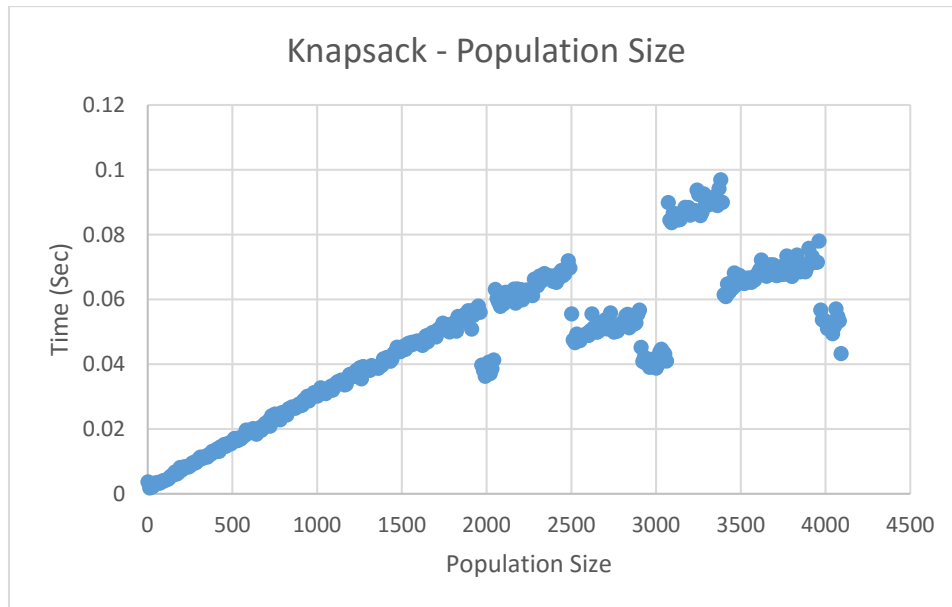


שינוי גודל ה top ratio:

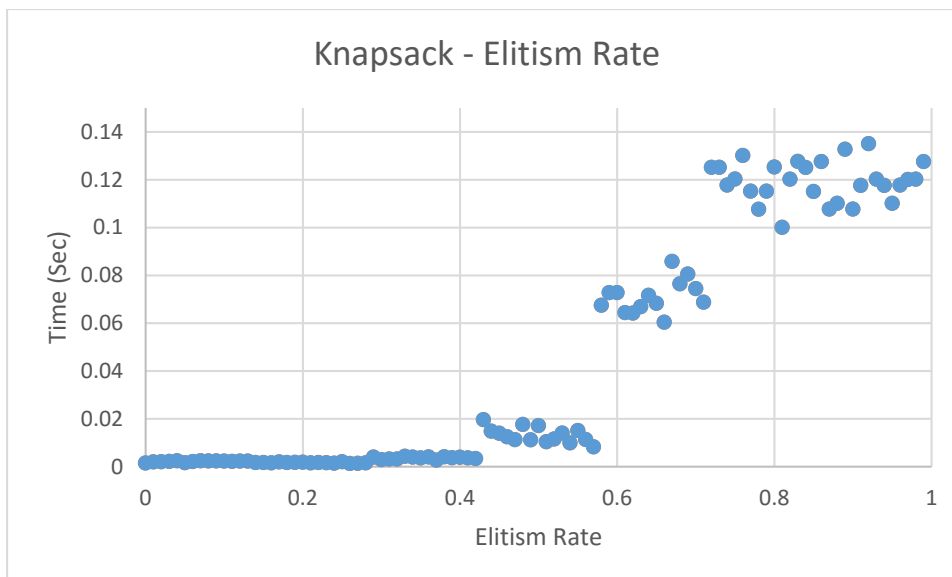


בעיית השק

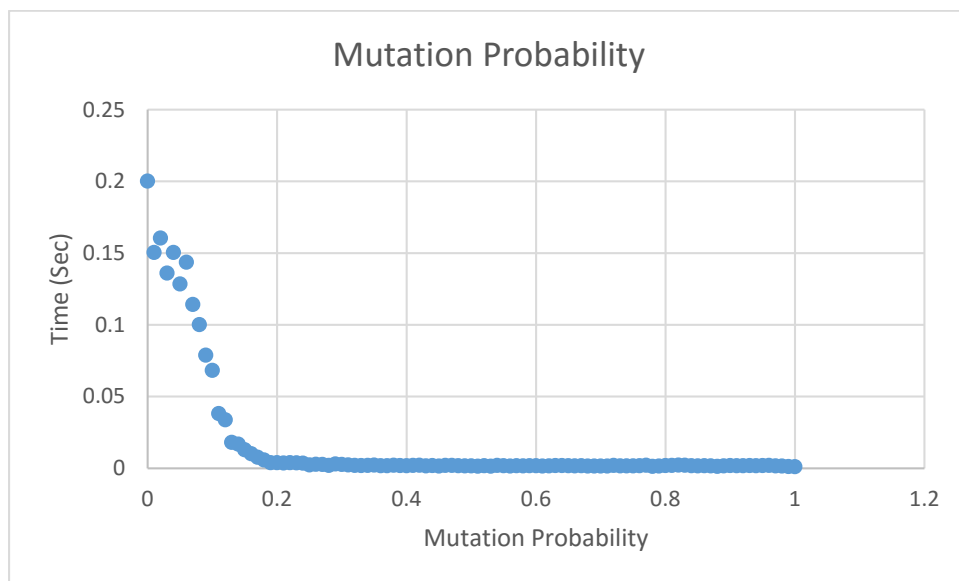
שינוי גודל אוכלוסיה:



שינוי elitism: כדאי אליטיזם בטווח של 0.0-0.4.



שינוי הסתברות למוטציה:



סיכוי שינוי בתוך המוטציה:

