תרגיל 1

1. **הסבר על הGUI**

אמנם בקובץ פה זה מופיע ראשון, אך נעדכן זאת בסוף כשנגרום לזה באמת להיראות נורמלי.

**המדדים הנבחרים**

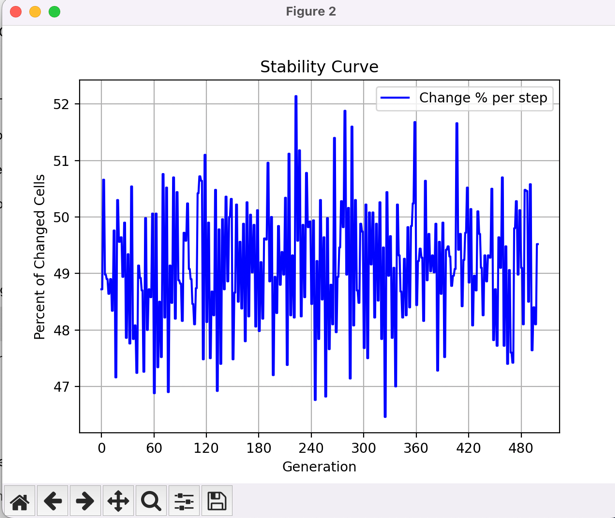
במהלך כתיבת התרגיל, מימשנו מספר מדדים בקוד. המדדים האלו גם זמינים למשתמש מתוך התוכנית אשר בסופה מציגה את הגרפים של מדדים האלו, אשר מושפעים מאותה הרצה.

הערה- זהו למעשה מענה ישיר לשאלה 1

תחילה נפתח במדד אשר הוצע במטלה עצמה וזהו מדד היציבות- מטרת המדד היא לחשב את אחוז התאים באוטומט ששמרו על מצבם מהדור הקודם.

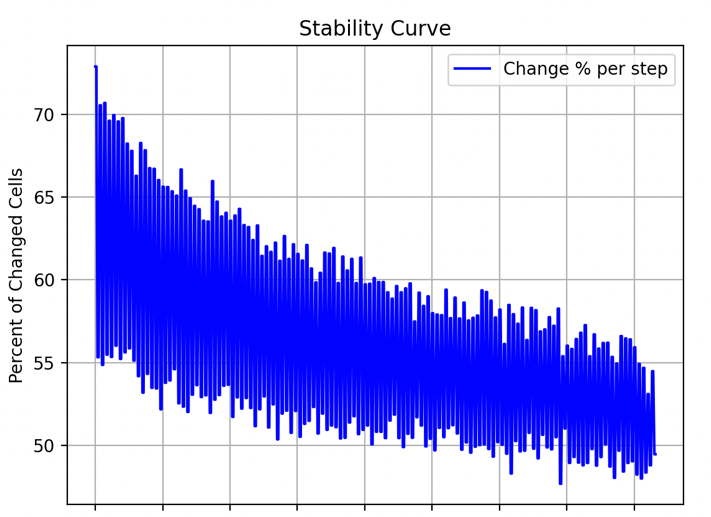
נבחן מדד זה לעומק, נבדוק הסתברויות שונות ותנאי שפה מעגליים.

תחילה ננתח כאשר wraparound כבוי, עבור הרצה של 250 דורות בהסתברות 0.5 נקבל מדד יציבות שנראה כך



ניתן לראות כי אחוז התאים באוטומט ששומרים על עצמם בכל ורסיה הוא בערך 50% (הטווח נע בין 47% ל52%). בנוסף רואים את זה לאורך כל ההרצה כלומר האוטומט שומר על יציבות לאורך הדורות, ראינו דבר דומה גם כאשר הרצנו עבור יותר מ250 דורות.

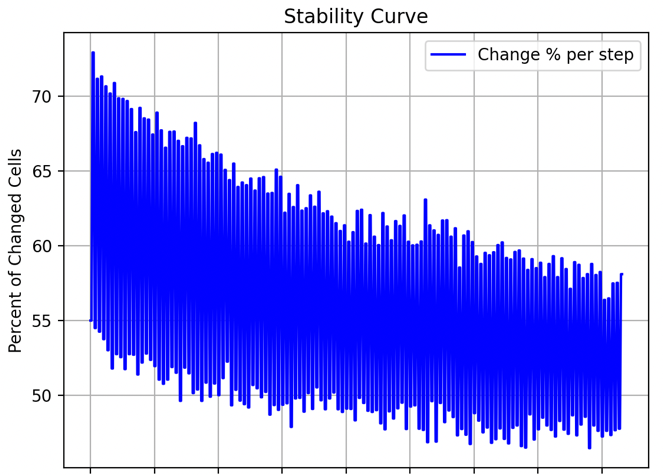
כעת נעבור להסתכל על הסתברות של 0.75



כאן כבר ניתן לראות שקצב השינוי בין דור לדור משתנה באופן משמעותי יחסית לעומת הסתברות של חצי. ניתן לראות כי קצב השינוי מתחיל בלמעלה מ70% ולאחר מכן נופל לאזור ה55%, ככל שהדורות מתקדמים אנחנו רואים התכנסות לעבר קצב שינוי דומה כפי שראינו בהרצה בה ההסתברות הייתה 0.5.

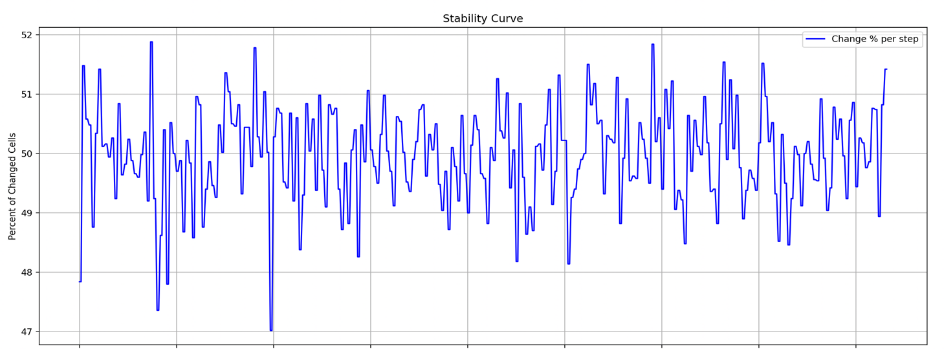
זה מספק לנו נקודה חשובה, למרות שהתחלנו בהסתברות גבוהה, אנחנו רואים איך לאורך הדורות יש התכנסות לממוצע, מה שמראה שהאוטומט הינו עקבי ומונע מצב של פיצוץ אוכלוסין או קריסתו.

כעת נעבור להרצה בהסתברות 0.25



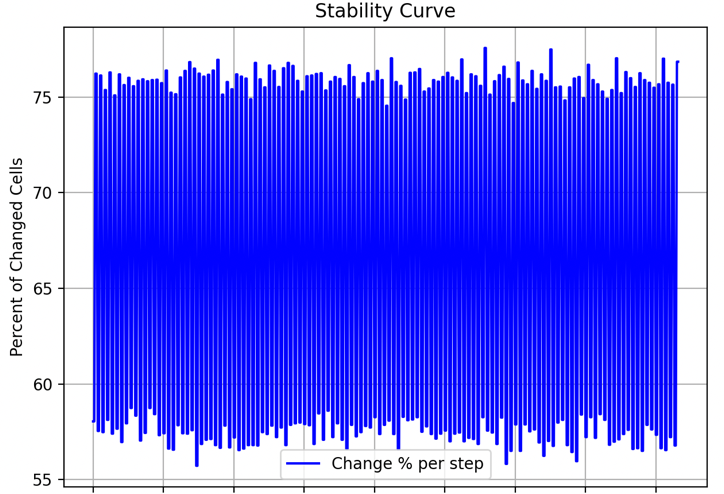
כעת קיבלנו שעבור הסתברות 0.25 והסתברות 0.75 קיבלנו גרפים כמעט זהים, ואותה דינמיקה לאורך הדורות. ניתן להסביר זאת על ידי הסימטריה של חוקי העדכון של האוטומט, במקרה שלנו ההיפוך משפיע על 0 ו1 בצורה זהה ולכן התפלגויות שההפרש מהם ל0.5 הוא זהה מייצרים דינמיקה דומה, ומשמשים מראה אחד לשני.

כעת נבחן מה קורה כאשר wraparound מופעל





הגרף הימני משויך להסתברות 0.25 והשני ל0.75, לא נראה כלל הבדל.

0.25 probability


כעת כאשר מצב ווארפ ארונד (הוורד בווינדוס ישן ועושה לי באגים עם העברית אנגלית אז לנסות אחרי זה במאק), נשים לב לשינוי משמעותי אנחנו רואים תנועה ביציבות בין 77% לערך ל54% ראינו את הגרף מגיע לקצב השינוי הזה גם כאשר ווארפ ארונד היה כבוי, השינוי המשמעותי הוא שכעת אנחנו לא רואים את ההתכנסות לעבר ה50% כפי שראינו שהוא היה כבוי.

נציע מדדים נוספים למעקב אחרי המערכת- יחס מתים אל מול חיים

נציע מדד נוסף- אורך חיי התא

במדד זה ביצענו שתי בדיקות, ראינו את משך החיים הממוצע של התאים, ובנוסף ביצענו בדיקה למשך החיים המקסימלי.

ניתן לראות כי משך החיים המקסימלי ברוב ההרצות מתקרב ל30 דורות, אך לא חוצה זאת.

הממוצע לעומת זאת נשאר מאוד עקבי, באזור ה2.5 דורות.

