

ביולוגיה חישובית – מטלה 1 :

מגישים :

אלעד ויצנבליט, ת"ז - 315944611

אלינוי עמר, ת"ז - 318532132

(א) הניסיונות שביצענו במהלך חקר המערכת :

הפרמטרים שאיתם שיחקנו P, L ואחוזי החלוקה בין ה- S השונים (בהסתברויות). נציג את ניסיונות השונים ע"י גרפים (אחוז מאמינים בכל איטרציה, כאשר ביצענו 10 הרצות לכל סט פרמטרים עם כמות איטרציות עד 50).

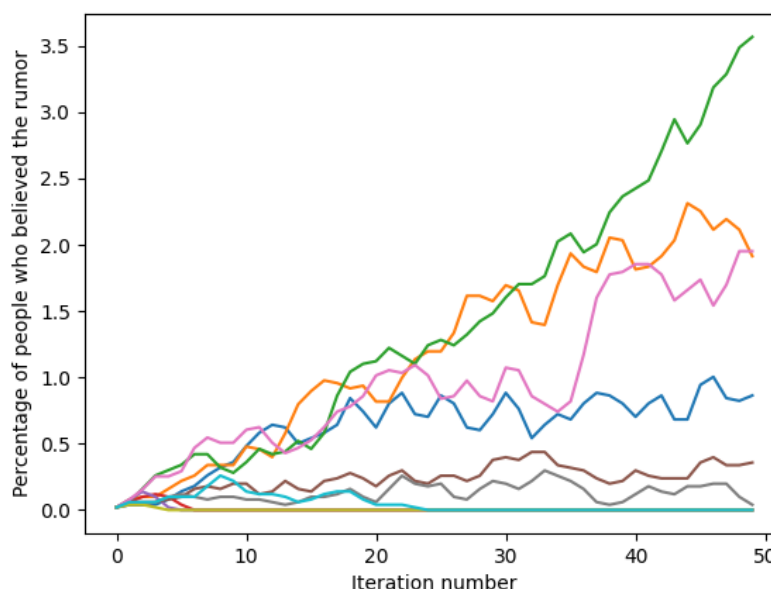
בעת הרצת התוכנית צבענו כל אדם בלוח באדום כאשר מתחיל להאמין ולאחר מכן צבענו אותו בצהוב כל עוד הוא מאמין אך לא יכול להפיץ את השמועה (עד שיעברו כל ה- L דורות).

לאחר שעברו L דורות, ואותו אדם יכול להתחיל להפיץ מחדש את השמועה, צבענו את האדם בלבן אם עדיין אינו מפיץ מחדש את השמועה או באדום אם ישר התחיל להפיץ מחדש את השמועה (על פי החוקים הרגילים של התרגיל).

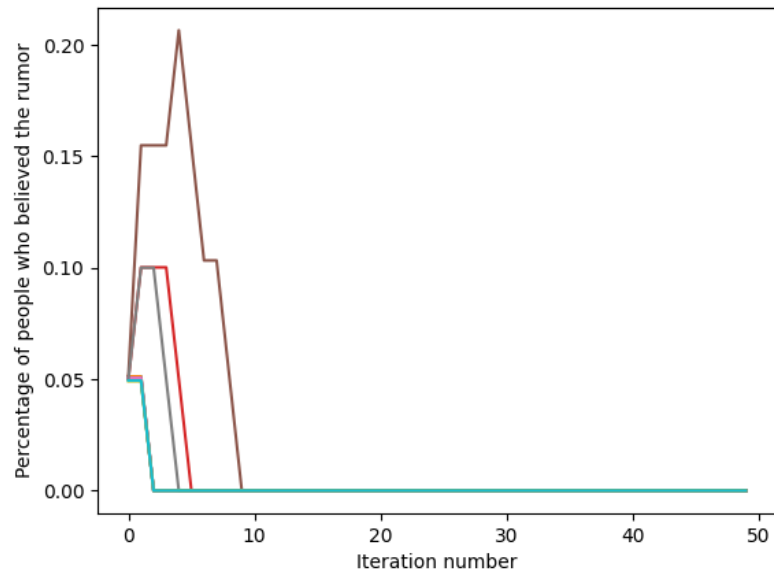
בכל סט ניסויים קיבענו את כל הפרמטרים מלבד את הפרמטר אותו נחקור.

נתחיל עם לחקור את ערכי P :

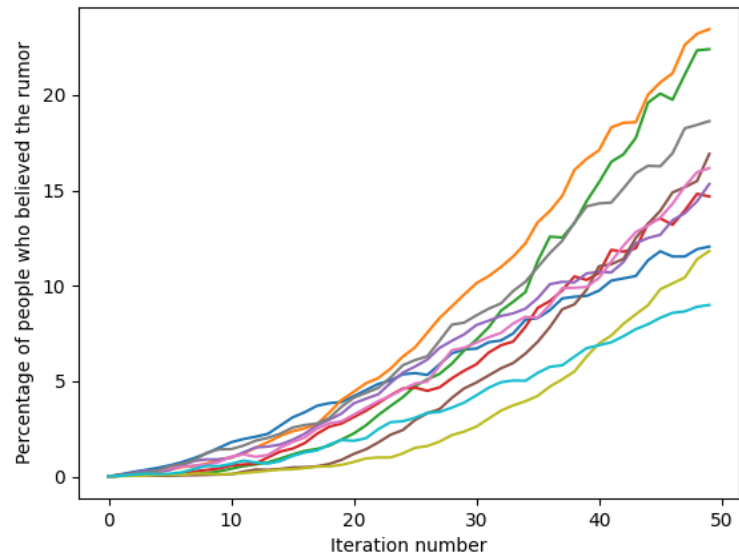
: $P=0.5, L=2, S1=\sim 0.2, s2=\sim 0.45, S3=\sim 0.25, S4=\sim 0.1$



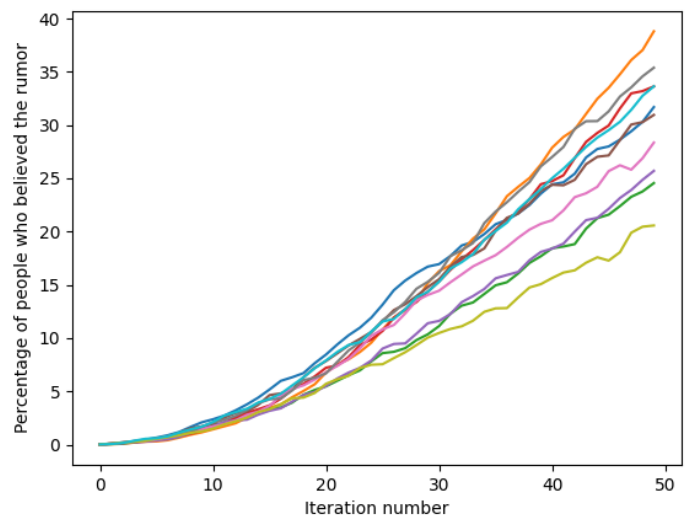
: **$P=0.2$** , $L=2$, $S1 \sim 0.2$, $s2 \sim 0.45$, $S3 \sim 0.25$, $S4 \sim 0.1$



: **$P=0.65$** , $L=2$, $S1 \sim 0.2$, $s2 \sim 0.45$, $S3 \sim 0.25$, $S4 \sim 0.1$



: **$P=0.8$** , $L=2$, $S1 \sim 0.2$, $s2 \sim 0.45$, $S3 \sim 0.25$, $S4 \sim 0.1$

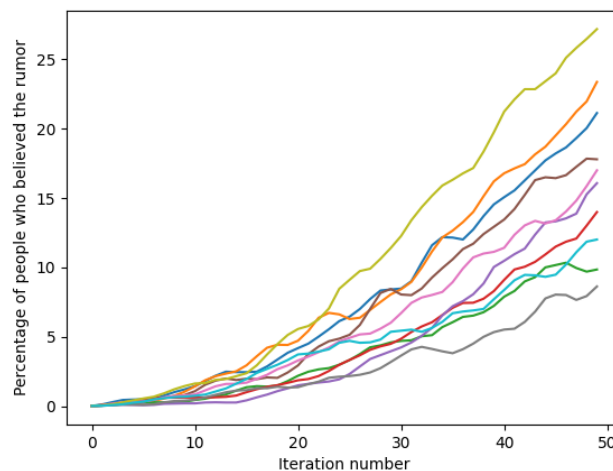


השפעת שינוי ערך ה-P (צפיפות האוכלוסייה) על התפשטות השמועה על פי מה שנלמד מהגרפים:

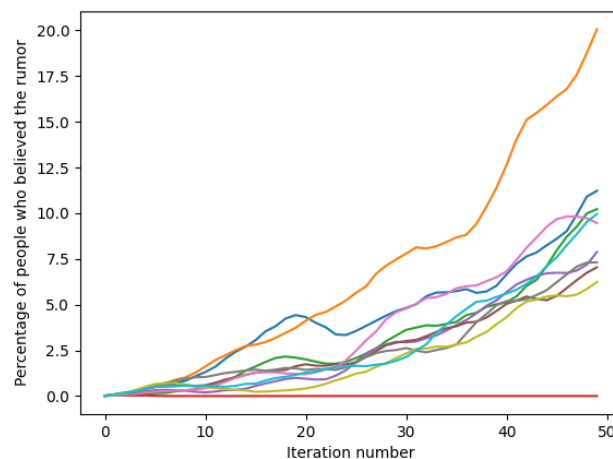
ככל שצפיפות האוכלוסייה עולה – אנו רואים כי אחוז האנשים המאמינים לשמועה בכל רגע נתון, גדל בכל איטרציה.
אם מגדירים ערך נמוך ל-P יש סיכוי גבוה שהשמועה תיעלם מאוד מהר (למשל עבור $P=0.2$ ראינו שבכל המקרים תוך 10 איטרציות השמונה נעלמה ואפילו עבור $P=0.5$ יש מקרים שבהם השמועה נעלמה או הגיעה לאחוז מאוד נמוך, פחות מ-5%, של מאמינים).
החל מ $P=0.65$ אנחנו רואים כבר שבכל הריצות השמועה מתפשטת לכל אורך ריצת התוכנית ואף מספר המאמינים גדל, אך רק עבור $P=0.8$ אנחנו מקבלים שקצב התפשטות השמועה הוא במגמה אקספוננציאלית.
לכן, עבור התפשטות בקצב סביר – נרצה לבחור בערך $P=0.65$ כך שיתקבל מגמת התפשטות בקצב לינארי במרבית המקרים.

בעת נחקור את ערכי L:

: $P=0.65, L=3, S1 \sim 0.2, s2 \sim 0.45, S3 \sim 0.25, S4 \sim 0.1$

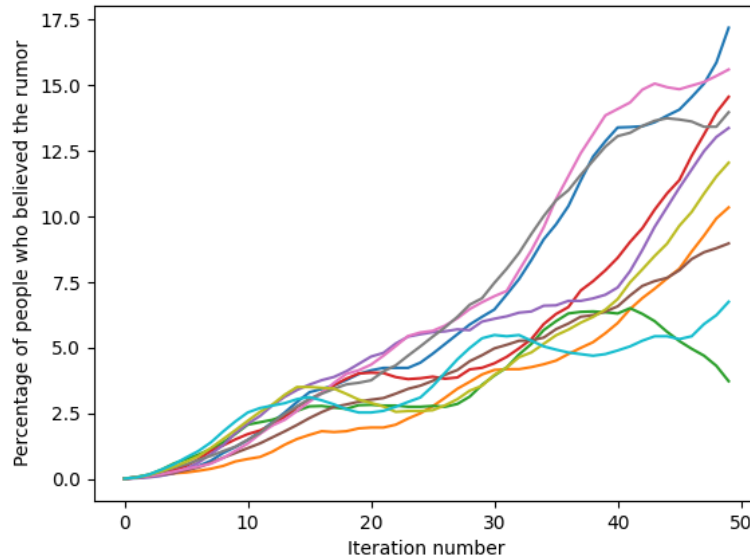


: $P=0.65, L=5, S1 \sim 0.2, s2 \sim 0.45, S3 \sim 0.25, S4 \sim 0.1$



עבור הקו האדום החל מתחילת ההרצה השמועה לא הצליחה להתפשט ולכן נעלמה, אך נבחר להתעלם ממקרה זה כי הוא מאוד קיצוני לעומת שאר הניסויים ולכן לא ניתן להכליל באמצעותו את ערך זה של L .

: $P=0.65, L=8, S1=\sim 0.2, s2=\sim 0.45, S3=\sim 0.25, S4=\sim 0.1$



השפעת שינוי ערך ה- L (משך הדורות שהן אסור לחזור להפיץ שמועה) על התפשטות השמועה על פי מה שנלמד מהגרפים :

כפי שנראה בגרפים, אנחנו רואים כי המגמה של אחוז המאמינים היא מגמת עלייה.

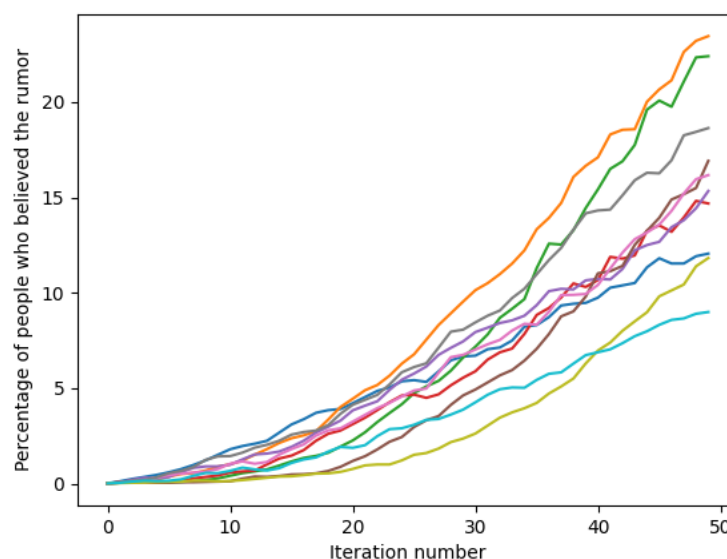
ככל שערך ה- L גבוה יותר אחוז המאמינים וקצב ההתפשטות של השמועה יורד, ואף החל מהערך $L=8$ יש מקרים בהם אחוז המאמינים היה גם במגמת ירידה.

עבור הערך $L=5$ קצב ההתפשטות הוא במגמה לוגריתמית במוצע.
עבור הערך $L=3$ ומטה כבר ניתן לראות שקצב ההתפשטות של השמועה היא יותר מהירה ובקצב "סביר" (מגמה לינארית).

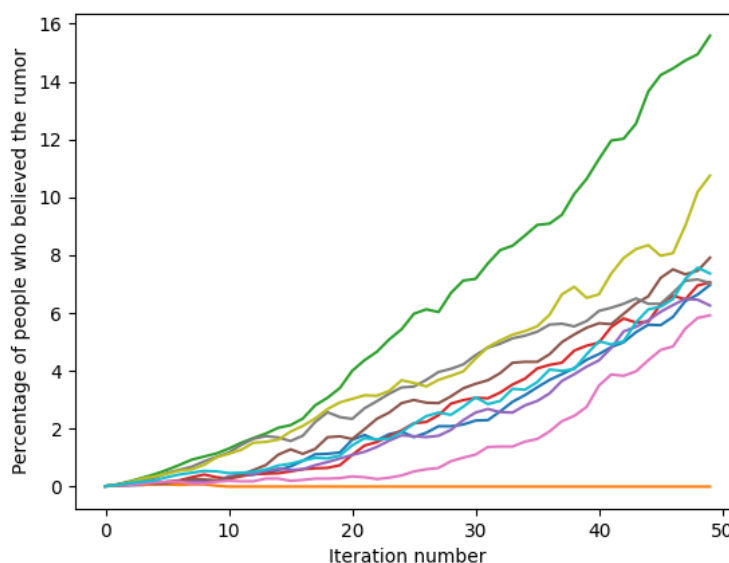
לכן, עבור התפשטות בקצב סביר – נרצה לבחור בערך $L=2$ או 3 כך שיתקבל מגמת התפשטות בקצב לינארי במרבית המקרים.

כעת נחקור את התפשטות השמועה בהינתן שינוי חלוקת האוכלוסייה
באחוזים שונים בין ה-S השונים :

: $P=0.65$, $L=2$, $S1 \sim 0.2$, $s2 \sim 0.45$, $S3 \sim 0.25$, $S4 \sim 0.1$

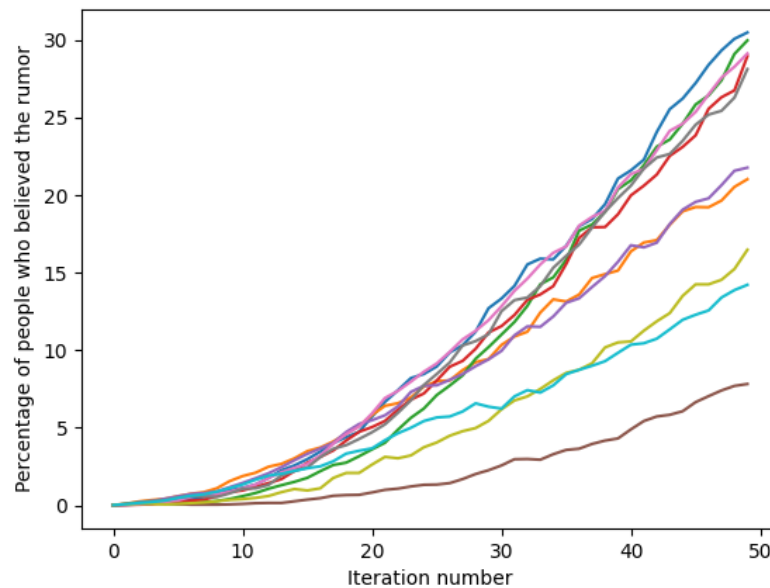


: $P=0.65$, $L=2$, $S1 \sim 0.25$, $s2 \sim 0.25$, $S3 \sim 0.25$, $S4 \sim 0.25$



עבור הקו הכתום החל מתחילת ההרצה השמועה לא הצליחה להתפשט ולכן
נעלמה, אך נבחר להתעלם ממקרה זה כי הוא מאוד קיצוני לעומת שאר
הניסויים ולכן לא ניתן להכליל באמצעותו את הערכים.

: $P=0.65, L=2, S1=\sim 0.35, s2=\sim 0.45, S3 =\sim 0.1, S4=\sim 0.1$



השפעת שינוי חלוקת האחוזים של שייכות האוכלוסייה בין כל קבוצות רמות הספקנות על התפשטות השמועה על פי מה שנלמד מהגרפים :

אנחנו רואים שמגמת התפשטות השמועה היא במגמת עלייה וכאשר אחוז האוכלוסייה שנמצאת ברמת ספקנות נמוכה גדל כך קצב ההתפשטות יגדל גם כן וההפך במקרה של מרבית האוכלוסייה ספקנית במידה גבוהה.

נשים לב שעבור הערכים $S1=\sim 0.35, s2=\sim 0.45, S3 =\sim 0.1, S4=\sim 0.1$ קצב התפשטות השמועה מאוד גבוה (כי מרבית האוכלוסייה אינה ספקנית מידי) – כך שאחוז המאמינים גדל באופן אקספוננציאלי.

אך עבור הערכים $S1=\sim 0.2, s2=\sim 0.45, S3 =\sim 0.25, S4=\sim 0.1$ קיבלנו קצב התפשטות סביר ובמגמה לינארית ולכן נרצה לבחור בערכים אלו.

(ב)

על מנת לשנות את התנהגות הרשת כך שנקבל שמועות יתפשטו באופן איטי, נגדיר את הלוח כך שנבחר למקס את קבוצת S_1 בשוליים (מעטפת הלוח) ובצורה מבודדת כך שלאדם מ- S_1 אין שכן נוסף מ- S_1 או מ- S_2 ואת מרכז הלוח נמלא בשאר האוכלוסייה, כלומר מקבוצות S_3 ו- S_4 .

נממש את זה בקוד (על מנת להריץ את האופציה הזאת יש לבחור 0 עבור random board).

במהלך ריצה של לוח לא רנדומלי צבענו את הקבוצות השונות בצבעים אחרים מריצה רגילה כך:

מי שהתחיל להאמין בשמועה צבוע באדום. מי שכבר מאמין בשמועה מדור קודם עד שיוכל להדביק שוב (ואז הופך ללבן):

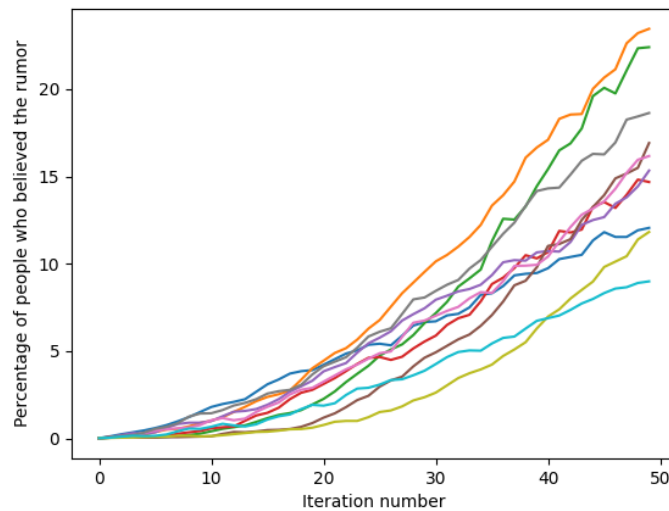
כחול – שייך ל- S_1

ורוד – שייך ל- S_2

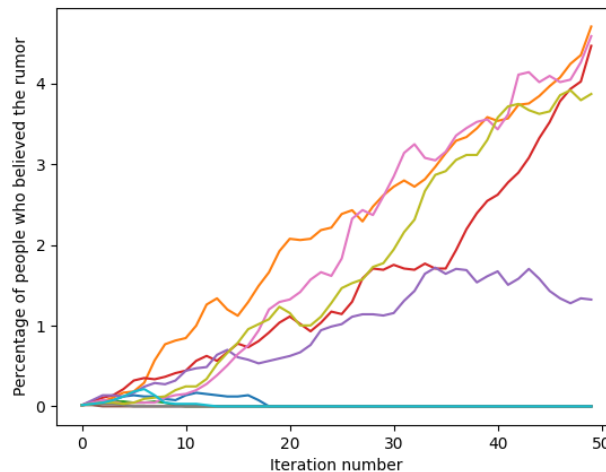
כתום – שייך ל- S_3

צהוב – שייך ל- S_4

עבור ריצה של הערכים $P=0.65$, $L=2$, $S_1 \sim 0.35$, $S_2 \sim 0.45$, $S_3 \sim 0.1$, $S_4 \sim 0.1$ (אותם ערכים שבחרנו על פי סעיף א'), במקום הגרף:



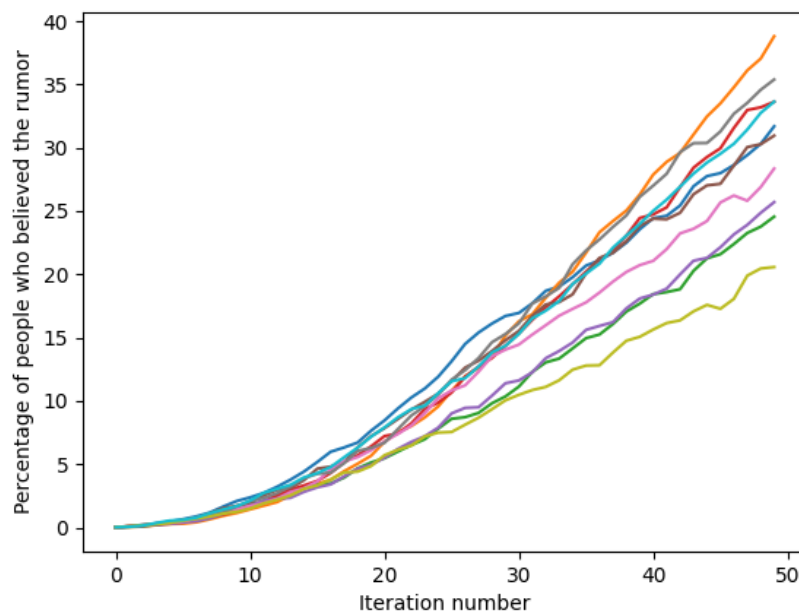
קיבלנו את הגרף הבא:



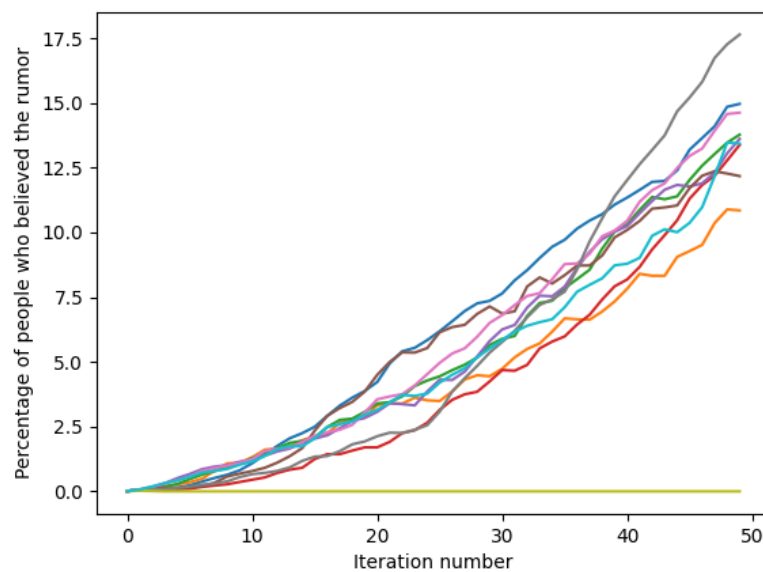
ניתן לראות שקצב התפשטות השמועה קטן משמעותית מהריצות עם אותם ערכים בלוח הרנדומלי (בערך 1-4 אחוז בסעיף ב' לעומת בערך 10-20 אחוז בסעיף א') כך שיש מקרים רבים בהם השמועה אף נעלמת – כלומר שינוי משמעותי מהלוח הרנדומלי, כנדרש.

בנוסף, הרצנו עם הערכים הבאים, $P=0.8, L=2, S1=\sim 0.2, s2=\sim 0.45, S3=\sim 0.25, S4=\sim 0.1$:

כך שבסעיף א קיבלנו את הגרף:



וכעת עם הלוח הלא רנדומלי קיבלנו את הגרף:



ניתן לראות שגם במקרה זה קצב התפשטות השמועה קטן משמעותית מהריצות עם אותם ערכים בלוח הרנדומלי (בערך 10-17 אחוז בסעיף ב' מהריצות עם אותם ערכים בלוח הרנדומלי)

לעומת בערך 15-40 אחוז בסעיף א') כך שיש מקרים בהם השמועה אף
נעלמת – כלומר שינוי משמעותי מהלוח הרנדומלי, כנדרש.

ולכן הסקנו שהגרף מתפשט יותר לאט באסטרטגיית פיזור האוכלוסייה
שהצענו.