

מעבדה 5

שיר משה – 318492667

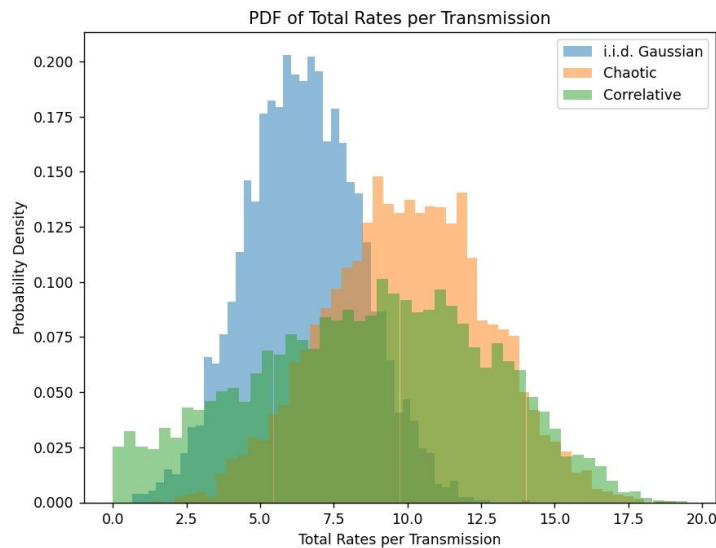
יוחאי תבל - 207235052

Preliminary Questions

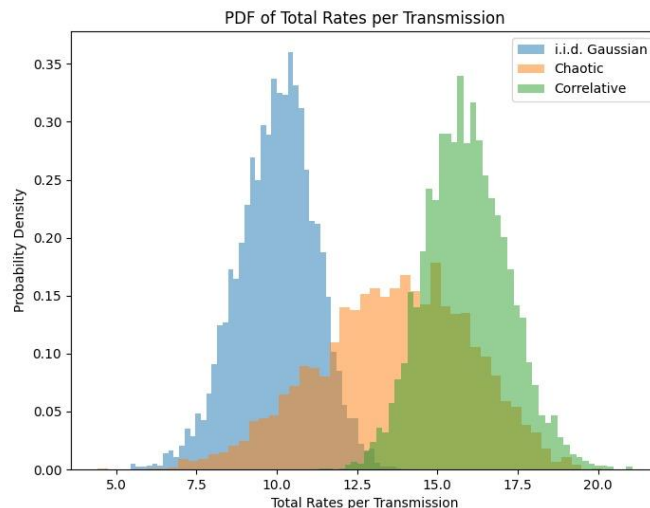
1. עבור מערכת עם n אנטנות במשדר, ו- m יוזרים, נקבל מטריצת ערוץ בגודל $m \times n$, לפי דרגת החופש של מטריצה זו נוכל לקבוע את הווקטורים הניצבים. עבור K משתמשים יתקיים $K \leq n$
2. לפי ההרצאה של ספי: $SNR_k = P_k |h_k^* * v_k|^2$
3. ניקח 2 משתנים אקראיים גאוסיים, X, Y בעלי תוחלת 0 ושונות σ^2 , ונגדיר מ"א גאואי קומפלקסי: $Z = X + iY$

Defining A Channel

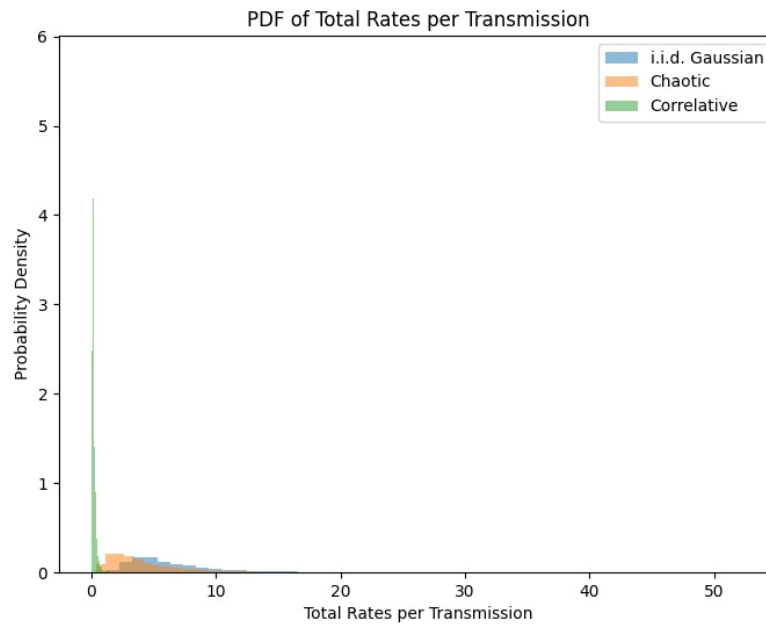
1. בוחרים באקראי משתמש יחיד, ושולחים לו את הסיגנל בפול פאזור:



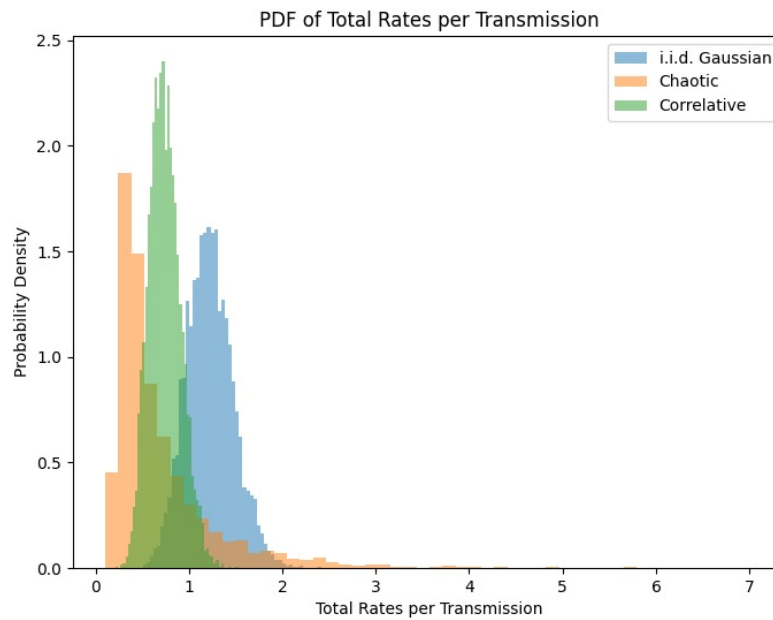
2. בוחרים במשתמש עם הערוץ החזק ביותר (נורמת הערוץ הכי כבולה), ושולחים לו את הסיגנל בפול פאזור:



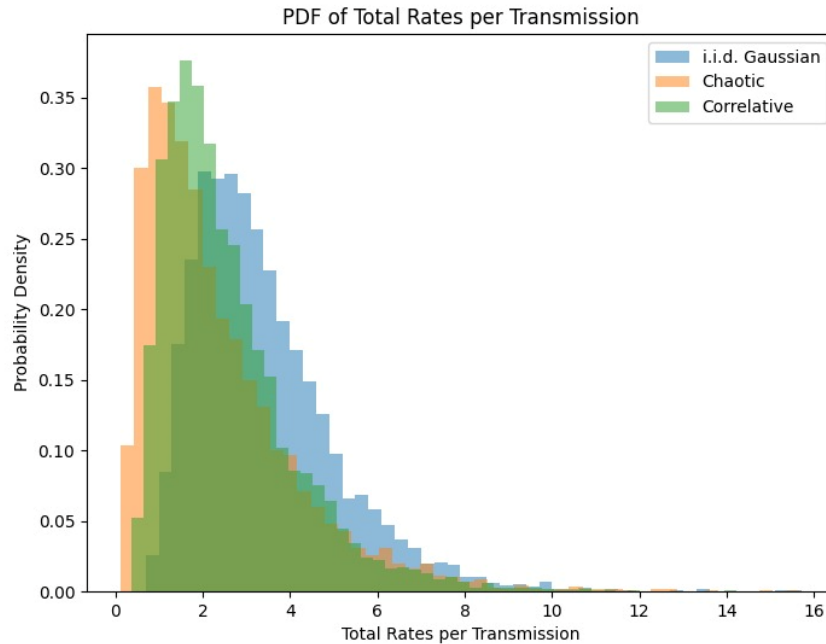
3. שולחים לקבוצה של t משתמשים רנדומליים, כאשר האנרגיה מתחלק בצורה אחידה ביניהם:



4. שולחים לקבוצה של t משתמשים בעלי הערוצים החזקים ביותר, כאשר האנרגיה מתחלק בצורה אחידה ביניהם: ($t = 1$ – ע"מ לראות ברור את הגרף שהתקבל)



5. התחנה מנסה את כל תתי הקבוצות בגודל t , מחשבת להן את ה total rate ואז משדרת לקבוצה עם הקצב הגבוה ביותר. ($t = 1$ – ע"מ לראות ברור את הגרף שהתקבל)



6. בונוס

7. בונוס

8. נבחר קבוצה של t ערוצים באופן הבא:

נגדיר threshold כלשהו (לפי המידע על הערוץ, לפי המינימום אנרגיה שהאנטנה במקלט יכולה לקבל ולפענח) ואז נבחר את ה t יוזרים הראשונים שנורמות שלהם יהיו מעל ה threshold. ונשלח להם.

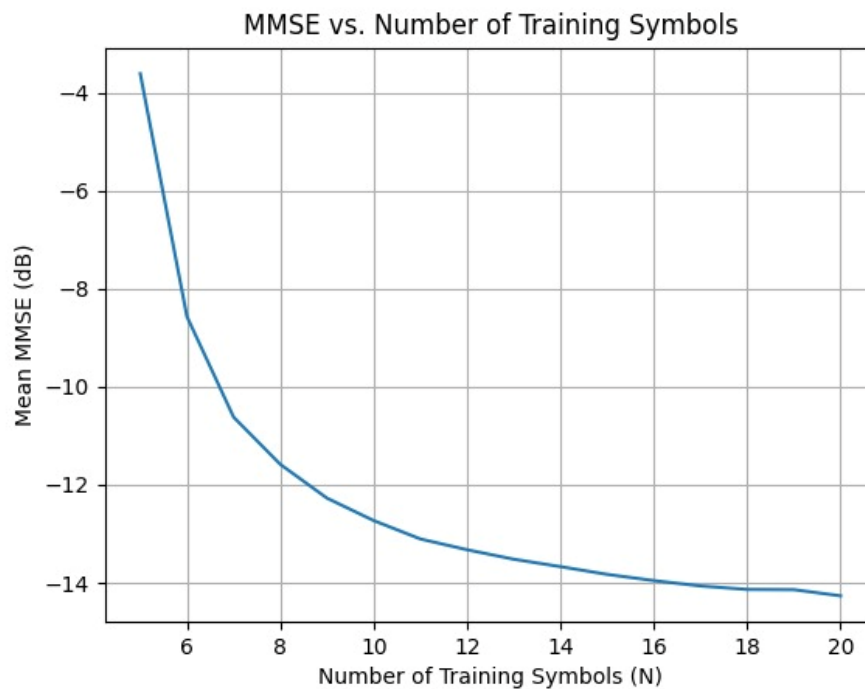
Post-Simulation Questions

1.

חיסרון	יתרון	
- אפשר ליפול על ערוץ גרוע	- פשוט למימוש - לא מצריך ידע קודם על הערוץ	1
- מצריך ידע קודם על כל הערוצים כדי לבחור	- שולחים במודע ליוזר עם הערוץ הכי חזק	2
- בוחרים באקראי את הקבוצה, לכן יכול להיות שיש ערוצים שיתנו תפוקה טובה יותר	- מאפשר שליחה לכמה יוזרים יחד, מה שמעלה את הנצילות והביצועים - האקראיות לא מחייבת ידע קודם על הערוץ	3
- מצריך ידע קודם על הערוץ	- ממקסם את יכולות הערוץ כי שולח במודע לקבוצת היוזרים החזקה	4
- מצריך הרבה חישובים וידע קודם על הערוץ	- בוחר את הערוצים עם הקצב הכי גבוהה. נצילות מירבית	5
- מצריך סיבוכיות של האלגוריתם לחישוב	- בוחר ערוצים לפי אלגוריתם שממקסם את היעילות - מאפשר לעבוד ב diversity עם הקבוצה שנבחרה (לזהות כל אחד בנפרד)	6
- מצריך הרבה מידע על הערוץ - סיבוכיות של כל החישובים	- מאפשר לעבוד ב diversity עם הקבוצה שנבחרה (לזהות כל אחד בנפרד)	7
- לא תמיד יבחר את הערוצים הכי יעילים (כי בוחר את ה t הראשונים) - מצריך ידע קודם על הערוץ	- מתייחס לפרמטרים של הערוץ בעקביעת threshold המתאים - בוחר את הערוצים המתאימים ולא באופן רנדומלי - בוחר את הערוצים עם הנורמה הגבוהה - יחסית פשוט למימוש	8

2. יתרונות וחסרונות בהקשר של הוגנות:

חיסרון	יתרון	
- פוגע בהוגנות, חלק מהמשתמשים עלולים להגריל נתונים איכותיים שימנעו מאחרים לקבל גישה גם, כי אף פעם לא יבחרו בהם	- גורם ליותר אקראיות בערוץ, בגלל שכל יוזר מגריל לעצמו נתונים, מה שמאפשר diversity איכותי	chaotic channel
- היוזרים מגרילים ע"ב שונות ותוחלת קבועות, יכול להיות שאם נשנה אותן נקבל ערכים טובים יותר	- הוגן כי כולם מקבלים את אותם נתונים להגריל מהם	i.i.d complex Gaussian channel



[Post-Simulation Questions](#)

1. ככל שנגדיל את כמות הסימבולים של האימון שגיאת השיערוך תקטן. אך נשים לב כי הגדלה של מספר סימבולי הערוץ תגרום להגדלה של התקורה הנשלחת ולהקטנה של זמן השידור (שכן אנו שולחים יותר סימבולים בכל פעם). לכן חשוב לשמור על איזון בין הורדת שגיאת השיערוך לבין הורדת כמות המידע שנשלח בערוץ.
2. כמו ב CDMA, כשאר הסימבולים שנשלחים הם אורתוגונליים ניתן לשדר במקביל סימבולים שונים והם לא יגרמו להפרעות אחד לשני. המקלט יכול לבדוד כל סימבול בנפרד ולפענח ללא הפרעות.