Q1

הסבר למעברים: מתכונת התוחלת

הסבר למעברים: לינאריות התוחלת, ומפני שהמשתנים הם i.i.d ניתן להשתמש ב E[xy] = E[x]\*E[y] ולהחליף את כל תוחלות ושונות כל המשתנים בתוחלת ובשונות של X1

*שימוש בביטוי בשורה לפני האחרונה של Var[x]+E[x] = E[x^2]*

*4. אם נבצע 1000 חזרות במקום 10 אז הגרף האמפירי יהיה הרבה יותר קרוב לאנליטי, מפני שככל שאנו מבצעים יותר חזרות התוצאה צריכה להיות יותר קרובה לתוחלת (החוק החלש של חוק המספרים הגדולים)*

Q2

1. *מפני שהוא מורכב מ40 משתנים מקריים שכל אחד מייצג הטלת מטבע, כלומר מתפלג ברנולית עם הסתברות P.*
2. *תוחלת של משתנה ברנולי היא np כאשר n מספר ההטלות וP ההסתברות שיצא head בכל הטלה, כלומר 40p*
3. *נשתמש באי השוויון ונרצה ש, כלומר*
4. *כאשר , a=0 וb=40 מפני שמספר הפעמים שיכול לצאת head נע בין טווח ערכים אלו*

*ולכן מספר המטבעות הקטן ביותר הדרוש הוא m=738*

Q3

*נסמן את הערך העצמי השלילי , והקטור העצמי המתאים לו , מתכונת וקטורים עצמיים מתקיים*

*לכן מפני שנורמה היא תמיד חיובית, והערך העצמי שלילי, וזאת בסתירה לכך שA היא PSD*

*על כן כל הערכים העצמיים של A הם לא שליליים*

Q4

1. *ניתן לרשום את f בצורה הבאה:*

*על כן לכן*

1. *מפני ש df/dx הוא וקטור קבוע w שאינו תלוי באף x נקבל כי הhessian הינו מטריצת האפסים ( )*
2. *מפני שH מטריצת האפסים, לכל וקטור v מתקיים*

*, בפרט גדול שווה מ0 לכל v, ולכן לפי הגדרה PSD*

1. *ניתן לרשום את g בצורה הבאה:*

*לכן*

*ולכן הhessian הינו מטריצה אלכסונית עם ערך האלכסון 2*

*לדוגמא עבור d=3:*

*6. כן, מפני שלכל וקטור v:*