1. נשאר לנו עוד פרק מאוד מעניין של אנליזת נתונים. אתחיל אותו מתזכורת קצרה על רגרסיה לינארית.
2. זה כלי קלאסי אמין ומפורסם. כולכם משתמשים ברגרסיה לינארית להוראה ואני רק רוצה להזכיר את ההנחות בה רגרסיה מוגדרת היטב. ההנחה הראשונה ששגיאה בציר X משמעותית קטנה (זניחה) משגיאה בציר Y. שנית - מאוד חשוב שכל נקודה תהיה עמוסה בשגיאה זהה בציר Y.
3. מתגרול פייתון של מעבדה 2 אנחנו יודעים שאפשר לחשב רגרסיה על ידי קוד פשוט בעזרת ספריה linregress . הזנתי תוצאות מדידה לשני וקטורים. אני מגדיר רגרסיה ומחשב שיפוע ונקודת חיתוך עם ציר Y. אלה תוצאות החישוב. מצוין.
4. כאשר לפי המודל התאורטי אני צריך לקבע איבר חופשי כאפס אני בבעיה עם הקוד שכתבתי לפני. הספריה לא מאפשר לאפס איבר חופשי בכוח. אני מציע לכם פתרון. בבקשה תגידו מה אתם חושבים על זה. אני מציע לחשב שיפוע לכל זוג נתונים לכוד. בהנחה ששגיאה בציר X זניחה אני יכול להגיד ששגיאה יחסית בשיפוע שווה של שגיאה יחסית בY. ו...
5. אפשר ליישם ממוצע משוקלל שהסברתי לכם קודם! מגניב! תראו אני מגדיר את פונקציית הממוצע המשוקלל ומחשב את השיפוע והשגיאה שלו. לרוב המקרים או מודל לא לינאריים או מדידה עקיפה. כמו שידוע לכם אנחנו משתדלים לבחור לינאריזציה מתאימה למודל כדי בכל זאת להשתמש ברגרסיה לינארית – כול כך אנחנו אוהבים אותה. אראה לכם כמה דוגמאות
6. במעבדה 4 יש ניסוי יחסית פשוט - בליעת קרינת גמא על ידי פלטות של עופרת בעוביים שונים. אנחנו ממקמים פלטה מעופרת בין מקור הקרינה לגלאי וסופרים קריאות של הגלאי. תאורטית אנחנו מצפים קשר אקספוננציאלי בין קצב הקרינה ועובי של בולע מעופרת. אנחנו מהנדסים ניסוי כך ששגיאה בכל מדידה תהיה כשלושה אחוזים. נרצה לעשות לינאריזציה למודל. מצוין! למה? כי שמרנו על הנחות לרגרסיה לינארית: ממדנו את העוביים בדיוק גבוה שמאפשר להזניח שגיאה בציר X, ושגיאות בציר Y כמעט זהות. זאת דוגמה מצוינת איך אפשר לעשות לינאריזציה כדי להשתמש ברגרסיה לינארית בגבולות הגדרתיה.
7. עוד דוגמה. עכשיו ממעבדה 2. אסביר בקצרה. אנחנו מחברים קבל לוחות למחולל אות חשמלי מרובע. זה מאפשר לטעון ולפרוק את הקבל העגול שאתם רואים בתמונה. המודל מתאר את הפקירה הוא אקספוננציאלי. אני מעוניין למדוד זמן הפריקה של הקבל ולחלץ ממנו קיבל. כמו שבמקרה הקודם עשיתי לינאריזציה למודל. מה אני רואה בנתונים? בזמנים ארוכים אני מגלה קיום של ארטפקט. אתם רואים מדרגות? כן, זה קשור לאופן הפעולה של האוסצלוסקופ. אבל מה שיותר חשוב שהסיגנל המקורי שלנו היה מדוד עם אותו ערך השגיאה לכל נקודה. אם אנחנו נצייר ארור ברס הם יהיו שונים בסדרי גודל. זה מונע מאיתנו להשתמש ברגרסיה לינארית בגדול. אבל מה לעשות? בכל זאת נשתמש. רק קצת יותר חכם. אקח רק מדידות מהחתלה עד לבערך אמצע ואעביר רגרסיה. אני רואה שקודם כל זה יותר פיזיקאלי ושנית זה יותר מתאים לתוצאות של השיטות האחרות להערכה של קיבול. בסדר גמור
8. ועוד הדוגמה האחרונה בנושא. זאת דוגמה ממעבדה 3. בניסוי של גלי מיקרו סטודנטים מתבקשים לבדוק שחוק מלוס עובד. החוק האמפירי הזה אומר שעוצמת האור המקוטב של המשדר לאחר עברה דרך המקטב תהיה פרופורציונלית לריבוע של קוסינוס הזווית של המקטב. כדי להוכיח את החוק מבקשים לעשות לינארזציה המתאימה לחוק למוס ולהראות שהקשר הוא לינארי. כמו שאתם רואים בגרף אין טעם לעשות רגרסיה לינארית כי לפי העין רואים שאין התאמה. חוץ מזה אנחנו לא עומדים אפילו קרוב לדרישה ששגיאה בציר X זניחה ביחס לשגיאה בציר Y. בניסוי הזה – הפוך. מה רציתי לומר – שלא תמיד אפשר לכדאי לעשות לינארזציה. מה לעשות??? נכון מאוד! התאמה לא לינארית.
9. יאללה. ניקח דוגמה חמודה של התאמה לפונקציה מחזורית בעלת 4 פרמטרי התאמה. דרך אגב זה מהניסוי מתנד הרמוני לא מרוסן. נגדיר פונקציה מחזורית. אתם איתי? לפעמים מומלץ גם להגדיר פרמטרי התחלה. אתם רואים שיצאה התאמה איכותית. מעולה!
10. כאשר יש ריסון אפילו קטן אנחנו צריכים להוסיף גם דעיכה למודל. אנחנו מגלים שהתאמה לא מתכנסת. באופן כללי כאשר יש במודל יותר פרמטרים לספרייה הזאת יותר "קשה" להתכנס. כדי "לעזור" לאלגוריתם להתכנס אנחנו מגדירים גם גבולות השתנות של פרמטרי ההתאמה. סוג של פיגומים לאלגוריתם.
11. חחח. כן, עכשיו שישה פרמטרים. מה שרציתי להראות לכם בדוגמה החישובית הזאת שכמעט שום דבר יותר לא עוזר לאלגוריתם להתכנס - חוץ מלדעת מראש את הערכים שאנחנו מחפשים. קצת מצחיק, לא? לא נורא. עכשיו אני אתן לכם טיפ מאה דולר. תרשמו.
12. פשוט צריך להשתמש בספריות יודעות לחפש המינימום הגלובלי. כתבתי לנוחותכם קוד שמיישם ספרייה בשם LMFIT. מכירים? מה שחשוב לציין. אני ממליץ לכם להגדיר שיטה חישול כפול. מי שרוצה לדעת על זה יותר מוזמן לדבר איתי!. תודה רבה על ריכוז ושיתוף הפעולה שלכם!