1. שלום, שמי יבגני קולונסקי. היום אני בכובע של מרצה בכיר במתמטיקה יישומית. יוליה הזמנה אותי לתת לכם כמה טיפים טובים בניתוח תוצאות מדידה כדי שתוכלו להשתמש בהם גם במחקר וגם בהוראה. הטיפ הראשון - קצת טריוויאלי אבל טוב - בבקשה תשתמשו בממוצע משוקלל.
2. תזכורת קטנה על ממוצע אריתמטי. אם יצא כך שמדדנו N מדידות, אנחנו כמעט אוטומטית נוטים לחשב ממוצע אריתמטי וגם כך אנחנו מלמדים את הסטודנטים. זה בסדר גמור! רק צריך לזכור שזה תיקף בשתי הנחות: 1) המדידות היו בלתי תלויות 2) כל מדידה שייכת לאותה ההתפלגות האקראית גאוסיאנית. כאשר זה נכון, חוץ מזה שאנחנו יכולים לחשב את הממוצע, ולתאר בעזרתו את המדידה שלנו, אנחנו גם יכולים לחשב סטיית תקן וגם סטיית התקן של הממוצע הזה. מעולה! אבל מה לעשות אם מדידות לא שייכות לאותה ההתפלגות?
3. לדוגמה ניקח מדידה XA ששייכת להתפלגות A ומדידה XB ששייכת להתפלגות B, שתי המדידות קרובות אחת לשנייה בטווח השגיאה. נרצה למקסם את פונקציית ההסתברות P שהיא מכפלה של הסתברויות A והסתברות B. כדי למקסם את P נצטרך לפתור את המשווה הזאת. הפתרון של המשוואה נותן לנו הגדרה של ממוצע משוקלל וסטית התקן החדשה. נוח להגדיר אחד חלקי סיגמא בריבוע של מדידת A כ"משקל" של מדידה A וסיגמא בריבוע של מדידת B כ"משקל" של מדידה B.
4. עכשיו אתן לכם דוגמה פשוטה וברורה. בניסוי של מעבדה 2 "קבל לוחות" אנחנו מודדים קיבול בכמה דרכים. אני מציג לכם רק שתי שיטות: השיטה המבוססת פריקה והשיטה הגאומטרית. בשיטת הפריקה קיבלנו ערך של הקיבול ארבע מאות ארבעים חמישה פיקו-פאראד עם שגיאה 10 פיקו-פאראד. בשיטה הגאומטרית קיבלנו ארבע מאות שלושים פיקו-פאראד עם שגיאה של 20 פיקו-פאראד. שאלת קיטבג: מה יותר נכון לעשות – לחשב ממוצע אריתמטי או משוקלל? נכון!
5. אני רואה שאתם בפוקוס מלא, זאת אומרת הגיע זמן לקוד קצר נחמד. אני רושם קיבול עם שגיאה שלו לכול שיטה בצורה קריאה ומשמחת עין. אחרי זה מחשב משקל של כל מדידה, ממוצע משוקלל וסטיית תקן חדשה. יצא לי ארבע מאות ארבעים ושניים פיקו-פאראד. זה קצת לא צפוי, נכון?. גם פחות צפוי ששגיאה למדידה ששקללנו - קטנה! מעניין, נכון? אני ממליץ בחום!