

סטטיסטיקה – מטלה 3

אלעזר פיין

1. $H_0: \mu[\text{diff}(\text{airforce})] = \mu[\text{diff}(\text{infantry})] = \mu[\text{diff}(\text{intelligence})] = \mu[\text{diff}(\text{navy})]$
 $H_1: \text{otherwise}$

ניתן לבדוק באמצעות מבחן ANOVA.

2. הנחות למבחן ANOVA:

- התפלגות משותפת מתפלגת נורמלית:

```
h_shapiro = List[1:4]
  statistic = W ... View
  p.value = 0.4748202
  method = "Shapiro-Wilk normality test"
  data.name = "df$diff_shifted"
```

$p\text{-value} > 0.05$ לכן לא ניתן לדחות את השערת האפס של מבחן שפירו והתפלגות המשותפת מתפלגת נורמלית. **הנחה מתקיימת.**

- מתקיים שוויון שוניות:

```
h_levene = Table: 2 x 3 ... View Table
  Df = 3 28
  F value = 0.7308227 NA
  Pr(>F) = 0.5423092 NA
```

$P_v > 0.05$ לכן לא ניתן לדחות את השערת האפס של מבחן לווין ומתקיים שוויון שוניות. **הנחה מתקיימת.**

3. תוצאות מבחן ANOVA:

```
h_anova = Table: 2 x 5 ... View Table
  Df = 3 28
  Sum Sq = 34.81844 21.48125
  Mean Sq = 11.6061458 0.7671875
  F value = 15.12817 NA
  Pr(>F) = 4.819081e-06 NA
```

$P_v < 0.05$ לכן דוחים את השערת האפס ומסיקים כי התוחלות של השינויים בחילות השונים אינן אותו דבר.

4. הטבלה לאחר תיקוני Post-Hoc:

	Pv	Bonferroni_CV	Bonferroni_H	HOLMES_CV	HOLMES_H	BH_CV	BH_H
intlligence-navy	3.55466e-06	0.00833333	true	0.00833333	true	0.00833333	true
infantry-navy	0.000164366	0.00833333	true	0.0100000	true	0.0166667	true
airforce-navy	0.00711263	0.00833333	true	0.0125000	true	0.0250000	true
airforce-intlligence	0.0182197	0.00833333	false	0.0166667	false	0.0333333	true
airforce-infantry	0.297854	0.00833333	false	0.0250000	false	0.0416667	false
infantry-intlligence	0.297854	0.00833333	false	0.0500000	false	0.0500000	false

כצפוי בונפרוני והולמס יותר שמרניים מבינימיני-הורכברג. (דחו H0 3 פעמים לעומת 4).

5.

	diff	lwr	upr	p.adj
navy-intlligence	2.81250	1.61677	4.00823	3.41463e-06
navy-infantry	2.16250	0.966770	3.35823	0.000183653
navy-airforce	1.51250	0.316770	2.70823	0.00908630
intlligence-airforce	-1.30000	-2.49573	-0.104270	0.0292097
infantry-airforce	-0.650000	-1.84573	0.545730	0.460060
intlligence-infantry	-0.650000	-1.84573	0.545730	0.460060

כצפוי התוצאה של מבחן טוקי יותר מתירנית מהתוצאות היותר שמרניות בטבלה של סעיף 4. קיבלנו שקיימים רק 2 זוגות חילות דומים בהפרש המשקלים:
 Infantry – airforce
 intelligence – infantry
 ולשאר הזוגות נדחה את השערת האפס ונסיק כי להם יש שוני בהפרש המשקלים.

6.

במבחנים בונפרוני והולמס קיבלנו תוצאות שמרניות עבור יחסית הרבה עבודה. קיבלנו תוצאות מתירניות יותר רק עבור שימוש בטוקי או בינימיני-הורכברג, אך טוקי דורש הרבה פחות עבודה. לסיכום – נעדיף להשתמש בטוקי – מבחן מתירני אך עדיין אמין ודורש פחות עבודה מלעשות pairwise comparison ותיקונים בנוסף.