

מודלים סטטיסטיים - ב
סמסטר אביב – תשס"ז
רשימת נושאים למבחן סופי

חלק א:

1. שאלות הבנה לגבי השיקולים המנחים בתכנון מבחני השערה:
 - a. מה המשמעות של רמת המובהקות ושל עוצמת המבחן.
 - b. מדוע ברוב מבחני השערה, עוצמת המבחן אינו מספר יחיד.
 - c. מה המשמעות של p-value.
 - d. בהינתן אופיין המראה את עוצמת המבחן (או טעות מסוג שני) כפונקציה של הפרמטר בתוך H_1 ושל גודל המדגם, כיצד לקבוע את גודל המדגם.
 - e. מה הקשר בין רווחי סמך למבחני השערה.
2. התפלגות נורמאלית, חי בריבוע, F , t והקשרים ביניהם. כולל שימוש בטבלאות.
3. מבחן t לאוכלוסיות ב"ת.
 - a. ביצוע המבחן (חישוב ידני).
 - b. רווח סמך להפרש תוחלות.
 - c. הנחת שונויות שוות.
 - d. התמודדות עם שונויות לא שוות. (Satterthwaite).
 - e. מבחן לבדיקת ההנחה של שוויון שונויות.
 - f. ניתוח פלטים.
 - g. מבחן השערה להפרש תוחלות (שווה לערך כלשהו, לא בהכרח 0).
 - h. הנחת נורמאליות הנתונים (וקרוב לכך ע"י משפט הגבול המרכזי).
4. הקשר בין מבחן t לאוכלוסיות ב"ת לניתוח שונות חד-כווני עם 2 טיפולים. הקשר המדויק (הטבלתי) בין t ל F והשקילות בין המבחנים.
5. מבחן א-פרמטרי (Wilcoxon/Mann-Whitney) לשוויון תוחלות.
 - a. המשמעות של מבחן א-פרמטרי.
 - b. טרנספורמציות דרגות.
 - c. היתרונות בטרנספורמציות דרגות.
 - d. טיפול בתצפיות בעלות ערך שווה.
 - e. ביצוע המבחן (באופן חישובי ידני).
 - f. חישוב ההתפלגות המדויקת עבור דוגמא קטנה.
 - g. קרוב נורמאלי להתפלגות המדויקת.
 - h. מבחן חד-צדדי, דו-צדדי.
 - i. קריאת פלט בSAS.

6. מבחני t מזווגים.
- הסיבה לבנות מבחנים מזווגים.
 - ביצוע (חישוב) מבחנים מזווגים.
 - קריאת פלט SAS.
 - השוואה למבחן לא מזווג: היתרון בהקטנת השונות. החיסרון הקטן יותר לרוב, בעובדן דרגות חופש.

חלק ב:

7. מודל ניתוח שונות חד-כווני.
- מתי משתמשים במודל זה.
 - המבחן הנבדק.
 - שאריות של תוחלות האוכלוסיות (ע"י ממוצעים).
 - הנחות המודל, מהן.
 - פרוק סכום ריבועים, כולל הוכחת פרוק סכום הריבועים (עבור המודל החד-כווני המאוזן).
 - דרגות החופש בכל סכום ריבועים.
 - אינטואיציה לערכים של סכומי הריבועים (לדוגמא, מדוע תחת H_1 סביר ש SS_{treat} גדול).
 - ייצוג MSE כ σ^2 -pooled.
 - פילוג הסטטיסטי F (מדוע מתפלג F)?
 - נוסחאות עבודה (למקרה המאוזן בלבד). שימוש בנוסחאות לצורך חישוב בפועל.
 - מהן יתרונות של מדגמים מאוזנים.
 - קריאת פלט SAS על כל מרכיביו.
 - שלבים בחישוב התוחלת של MSE MST וכו'.
 - המשמעות של תוחלות MST וכו' (הטיה, חוסר הטיה, תחת H_0 , תחת H_1).
8. הקשר של ניתוח שונות למודל רגרסיה ליניארית.
- ניסוח בעיית ניתוח שונות כמודל רגרסיה.
 - הגדרת משתני הדמי במודל הרגרסיה.
 - הקשר בין הפרמטרים הנאמדים במודל רגרסיה לפרמטרים הנאמדים במודל ניתוח שונות.
 - קריאת פלט SAS של רגרסיה עם משתני דמי המתאימים לניתוח שונות. ניתוח הפלט.

9. השוואות מרובות ו PostHoc.

- a. המשמעות של רמת המובהקות של השוואה בודדת מול רמת המובהקות של כל ההשוואות ביחד.
- b. פיתוח נוסחת Sidak.
- c. קרוב בונפורוני.
- d. מהם קונטרסטים.
- e. הגדרת קונטרסטים עבור שאלות פרטניות.
- f. בדיקת אורתוגונאליות של קונטרסטים.
- g. קריאת פלט של קונטרסטים.
- h. פרוק סכום הריבועים של MStreat לקונטרסטים אורתוגונאליים.
- i. חישוב (ידני) לרווח סמך של קונטרסט בודד.
- j. הנחיות לאופן ביצוע: מדוע לא להשתמש בקונטרסטים כ PostHoc.
- k. ביצוע LSD (חישוב ידני), החסרונות של LSD.
- l. תיקון בונפורוני וסידאק ל LSD. (ביצוע).
- m. ביצוע Scheffe (חישוב ידני).
- n. קריאה והשלמה של פלטים עבור רווחי סמך.
- o. ביצוע Tuckey (חישוב ידני). שימוש בטבלת ההתפלגות.
- p. ביצוע Dunnet (חישוב ידני). מתי להשתמש ב Dunnet. שימוש בטבלת ההתפלגות.

חלק ג:

10. עקרונות של ניתוח שונות רב-גורמי.

- a. היעילות של תכן ניסוי רב-גורמי מול כל גורם בנפרד: הבנה של משמעות נוסחאות המראות את היעילות של הניסוי עבור הגדלה של מספר הטיפולים בדו-גורמי, והגדלה של מספר הגורמים כאשר יש 2 טיפולים.
- b. ניסוח מודל ניתוח שונות דו-כווני.
- c. המשמעות של אינטראקציה. ניתוח גראפי של קיום/אי-קיום אינטראקציה.
- d. רישום פרוק סכום הריבועים של המודל הדו-כווני. הבנה אינטואיטיבית של המשמעות של כל אחד מהאיברים בפרוק (כולל סכום ריבועי אינטראקציה).
- e. מספר דרגות החופש בפרוק סכום הריבועים.
- f. הבנה שפרוק סכום הריבועים מתקיים רק למקרה המאוזן.
- g. תוחלות של MSE וכו' <- אלו אמדים עבור השונות, מי מהם חסרי הטייה ומי לא, תחת H_0 ותחת H_1 .
- h. ניתוח פלט ב SAS.

11. מדגמים לא מאוזנים (דו-כווני).

- a. נתונים פרופורציונאליים, זיהוי המקרה הזה בנתונים. במקרה זה הניתוח עדיין מדויק.
- b. נוסחאות עבודה לנתונים פרופורציונאליים. שימוש בנוסחאות העבודה לצורך חישוב טבלת ניתוח שונות (ביצוע ניתוח שונות).
- c. מה מהמשעות של "ניתוח לא מדויק" תחת נתונים לא-מאוזנים (מה יוצא לא מדויק ולמה).
- d. הבנה בסיסית של ההבדלים בתכונות של SS Type I ו SS Type III.
- e. מודל ללא אינטראקציה.
- f. מודל עם תצפית אחת בכל תא (מדוע צריך להניח במודל זה שאין אינטראקציה).

12. תכן ניסוי באמצעות בלוקים.

- a. מתי משתמשים בבלוקים (הרחבה של מבחן t מזווג).
- b. פתרון הבעיה באמצעות ניתוח שונות דו-כווני, ללא אינטראקציה.
- c. קריאת פלטים.

חלק ד:

13. מודל ניתוח שונות חד-כווני עם אפקטים אקראיים.

- a. ניסוח המודל.
- b. השונות של כל תצפית.
- c. מתי נשתמש במודל עם אפקטים אקראיים.
- d. תוחלות ממוצעי הריבועים (MS).
- e. "שיטת ניתוח שונות" לאמידת פרמטרי המודל. כולל נוסחה ל n עבור מדגמים לא מאוזנים.
- f. רווח סמך לסיגמה (חישוב ידני).
- g. רווח סמך למנה של סיגמה ו (סיגמה + סיגמה-טאו). (חישוב ידני).

14. ניתוח שונות דו-כווני כאשר שני האפקטים אקראיים:

- a. ניסוח המודל.
- b. אמידה של שונות המודל ב"שיטת ניתוח שונות".
- c. המשמעות של הזנת פקודת random ל SAS (עבור proc GLM).
- d. יכולת מילוי טבלה בפרט של SAS – "Expected Mean Square" – הנוצרת בפרט ע"י הזנת פקודת random מתאימה.
- e. ניתוח פלט SAS.

15. אפקטים מעורבים – ניתוח שונות דו-כווני עם אפקט אקראי ואפקט אקראי.
- ניסוח המודל.
 - ה Covariance בין גורמי האינטראקציה של המודל (מדוע הם לא ב"ת)?
 - תוחלות ממוצעי הריבועים (MS).
 - בחירת סטטיסטי F עבור כל השערה על פי התבוננות בתוחלות ממוצעי הריבועים.
 - ניתוח פלט SAS.
 - "המודל המוגבל" של מודלים מעורבים (עם אינטראקציה).
 - תוחלות של ממוצעי ריבועים (MS) במודל.
 - בניית סטטיסטי המבחן ע"י הסתכלות על תוחלות סכומי הריבועים

חלק ה:

16. מודל רגרסיה לוגיסטית.
- מדוע קיים צורך במשתנים מוסברים בדידים (מתי נשתמש במודל רגרסיה לוגיסטית).
 - תיאור וניסוח המודל.
 - הבנת מושגים odds ו-odds ratio.
 - האינטרפרטציה של הפרמטרים במודל.
 - פתרון משוואות ה-score.
 - אמד הנראות המרבית בשיטות נומריות.
 - מטריצת האינפורמציה של פישר (Fisher).
17. ביצוע רגרסיה לוגיסטית.
- מהם סוגים שונים של מבחנים לבדיקת השערה.
 - באיזה סטטיסטי מבחן נשתמש בכל אחד מהמבחנים?
 - מהן ההשערות הנבדקות?
 - קריאת פלטי SAS.
18. הסקה על המודל.
- איזה השערות בודקים?
 - הסקת מסקנות על סמך פלטי SAS.
 - רווחי סמך לפרמטרים.

הבנה ופליטה בנושאים אשר צוינו לעיל
 תאפשר הצלחה במבחן...
 בהצלחה.