

סיכום שיעור - משפט ביאס

Bayes Theorem Lesson Summary

ד"ר יורם סgal

כל הזכויות שמורות © Dr. Yoram Segal

28-11-2025

גרסה 1.0

תוכן העניינים

3	פגישת זום - 27 בנובמבר: Zoom Meeting - November 27	1
3	סקירת אלגוריתמי למידת מכונה: Machine Learning Algorithms Recap	2
3	מבוא למשפט ביס: Introduction to Bayes' Theorem	3
3	הסבר נוספת משפטי ביס: Explaining the Bayes' Theorem Formula	4
3	הסתברות אפריאורית: Prior Probability	4.1
3	נראות: Likelihood	4.2
4	הסתברות פוסטוריית: Posterior Probability	4.3
4	שימוש משפטי ביס לסיווג: Applying Bayes' Theorem for Classification	5
4	הנחה הא-תלות: Independence Assumption	5.1
4	מטריצת השונות המשותפת: Covariance Matrix	5.2
4	התמודדות עם מרחבי מאפיינים רב-ממדיים: Handling High-Dimensional Feature Spaces	6
4	פתרונות באמצעות Naive Bayes Solution :Naive Bayes	6.1
4	הפחתת ממדיות: Dimensionality Reduction	6.2
5	סיכום ושלבים הבאים: Recap and Next Steps	7
5	הטלה הקרובה: Upcoming Assignment	7.1

1 פגישת זום - 27 בנובמבר: Zoom Meeting - November 27

פגישת זום שנערכה ב-27 בנובמבר סקרה את הנושאים המרכזיים בלמידה מכונה ומשפט ביס.

2 סקירת אלגוריתמי למידת מכונה: Machine Learning Algorithms Recap

הכיתה סקרה את אלגוריתמי למידת המכונה שנלמדו עד כה, כולל:

- רגרסיה ליניארית (Linear Regression) -

- רגרסיה לוגיסטיבית (Logistic Regression) -

- K השכנים הקרובים ביותר (K-Nearest Neighbors - KNN) -

- אשכול K-ממוצעים (K-Means Clustering) -

- ניתוח רכיבים ראשיים (Principal Component Analysis - PCA) -

ההבדל המרכזי שהודגש הוא ש-PCA מתמקד במקסום השונות הכללית בנתונים, בעוד ש-LDA מוקדם שואף למקסם את ההפרדה בין המחלקות.

3 מבוא למשפט ביס: Introduction to Bayes' Theorem

המרצה הציג את משפט ביס (Bayes' Theorem), המשפק דרך לחשב את הסתברות המותנית של אירוע בהינתן ידוע מוקדם על התנאים שעשוים להיות רלוונטיים. משפט ביס שימושי במיוחד לביעות סיוג שבו אנחנו רוצחים לקבוע את הסתברות שתצפית שייכת למחלקה מסוימת.

4 הסבר נוסחת משפט ביס: Explaining the Bayes' Theorem Formula

המרצה עבר על נוסחת משפט ביס בפירוט, והסביר את המשמעות של המרכיבים הבאים:

4.1 הסתברות אפריורית: Prior Probability

הסתברות המוקדמת (Prior Probability) - הסתברות של אירוע לפני שמתknife מידע חדש.

4.2 נראות: Likelihood

הנראות (Likelihood) - הסבירות לראות את הנתונים בהינתן שהאירוע התרחש.

4.3 הסתברות פוסטוריית: Posterior Probability

ההסתברות הפוסטוריית (Posterior Probability) - ההסתברות המעודכנת לאחר קבלת מידע חדש.

המטרה הראה כיצד לחשב ערכיים אלה באמצעות היסטוגרמות של ערכי המאפיינים עבור כל מחלקה.

5 יישום משפט בייס לסיווג: Applying Bayes' Theorem for Classification

המטרה הדגים כיצד לישם את משפט בייס לסיווג תצפית חדשה:

1. חישוב ההסתברות הפוסטוריית עבור כל מחלקה

2. בחירת המחלקה עם ההסתברות הגבוהה ביותר

5.1 הנחת האי-תלות: Independence Assumption

הודגשה חשיבות הנחת האי-תלות ב-Naive Bayes. הנחה זו מניחה שהמאפיינים בלתי תלויים זה בזה בהינתן המחלקה.

5.2 מטריצת השונות המשותפת: Covariance Matrix

ניתן להרפות את הנחת האי-תלות באמצעות טכניקות כמו מטריצת השונות המשותפת (Covariance Matrix), המאפשרת לתאר קשרים בין המאפיינים.

6 התמודדות עם מרחבי מאפיינים רב-ממדיים: Dimensional Feature Spaces

המטרה דן באתגר של מרחבי מאפיינים רב-ממדיים, שבהם מספר השילובים האפשריים של ערכי מאפיינים גדול באופן אקספוננציאלי.

6.1 הפתרון באמצעות Naive Bayes :Naive Bayes Solution

הנחת האי-תלות ב-Naive Bayes מסייעת להתמודד עם בעיה זו על ידי הפיכת החישוב לבר-биツוע (tractable).

במוקם לחשב הסתברויות משותפות על פני כל צירופי המאפיינים, ניתן לחשב הסתברויות לכל מאפיין בנפרד ולהכפיל אותן.

6.2 הפחיתה ממדיות: Dimensionality Reduction

ניתן להשתמש גם בטכניקות של הפחיתה ממדיות (Dimensionality Reduction) כמו PCA לפני הפעלת אלגוריתם הסיווג.

7 סיכום ושלבים הבאים: Recap and Next Steps:

המרצה סייכם את המושגים המרכזיים שנלמדו בשיעור:

- נוסחת משפט בייס והמרכיבים שלו
- מסוג Naive Bayes והנחה האי-תלות
- טכניקות להתמודדות עם נתוניים רב-מדדים

7.1 המטלה הקרובה: Upcoming Assignment

הסבירו הנקודות למטלה הקרובה, שהכלול יישום של Naive Bayes על מערך הנתוניים Iris. מערך הנתוניים Iris מכיל 150 דוגמאות של 3 סוגי פרחי אירוס, עם 4 מאפיינים לכל דוגמה:

- אורך עלה הכותרת (Sepal Length)
- רוחב עלה הכותרת (Sepal Width)
- אורך עלה הכותרת הפנימי (Petal Length)
- רוחב עלה הכותרת הפנימי (Petal Width)