

אלגוריתמים בראייה ממוחשבת – 046746

QUIZ 3

דניאל טייטלמן – 207734088 – Daniel.tei@campus.technion.ac.il

יאיר נחום – 034462796 – nahum.yair@campus.technion.ac.il

שאלה 1:

נשתמש באלגוריתם Bag of words בעבור זיהוי דגלים, מצורפים הדגלים אשר אנו מורשים להשתמש בהם.

| | | |
|--|---|---|
|  שבדיה |  סוריה |  סודן |
|  בריטניה |  אוסטרליה |  פינלנד |
|  ארה"ב |  הולנד |  רוסיה |

ראשית לפני שנתאר את היתרונות והחסרונות של האלגוריתם נשים לב לתכונות הבאות של הדגלים.

נשים לב כי אוסף דגלים זה ניתן לסיווג מדויק על בסיס הפיצ'רים הבאים (אם הם נכתבו ביד ולא ע"י dictionary learning כלשהו או FEATURE EXTRACTOR):

1. רצף של צבעים בדגל: אדום לבן שחור.
2. מבנה של משולש יחיד או שני כוכבים ירוקים.
3. צלב באמצע דגל בעל צבע אחיד.
4. השוואת צבעים בין הצלבים.
5. דגל בריטניה כפיצ'ר.
6. כוכבים לבנים בגדלים משתנים כפיצ'ר.
7. דגל לבן כחול אדום כפיצ'ר מלא וגם בסדר הפוך.
8. פיצ'ר של פסים אדומים לבנים.
9. פיצ'ר של כוכבים קטנים בצבעים לבנים.

נשים לב כי באמצעות רשימה ניתן לסווג בוודאות את הדגלים הנ"ל מכאן נדון ביתרונות ובחסרונות.

יתרונות:

1. סיווג יחיד ומוחלט.
2. זמן אימון של $O(1)$.

חסרונות:

1. במקרה ויש מספר רב של פיצ'רים ואנו רוצים לסווג דגלים רבים זמן החיפוש לפתרון ב TEST TIME הוא כגודל אוסף הפיצ'רים, ולכן איטי ולא יעיל חישובית.
2. אם המילון איננו אופטימלי (במובן יכולת חיזוי ולא במובן ספרסיות) אז לא נקבל סיווג מוחלט בוודאות גבוהה, על אף שהפיצ'רים ברורים (אם הם HARDCODED).
3. בעבור דגלים מחוץ לסט הלמידה יכולת הסיווג תפגע (לדוגמא דגל ישראל).

שאלה 2:

נבנה את ההיסטוגרמה של המילים הנבחרות כ features (גם מילים דומות):

5 – Tourism, 1 – castle, 2 – history, 1 – hotel .

אנו רוצים למצוא את ה class המתאים ע"י מציאת ההסתברות $p(z_j|X)$ כאשר X הוא ה BOW הנתון לנו (וקטור ההיסטוגרמה). כמובן שצריך לנרמל כל תא במספר הכולל של המילים שמצאנו (כך שהוקטור יהיה בגודל 1).

לפי כלל בייס $p(z_j|X) = \{P(X|z_j)P(z_j)\} / P(X)$.

נתון ש $P(z_j) = 0.5$ מכיוון שהתפלגות הפריור היא יוניפרמית על ה classes ויש לנו רק 2.

המכנה $P(X)$ לא מעניין כי אנו ממקסמים לפי z_j .

מניחים אי תלות בין ה features (למרות שזה נאיבי). כמו כן, נעלה בחזקת השכיחות כל הסתברות להופעת מילה מסוימת $c(w_i)$:

$$P(X|z_j) =$$

$$P(x_1|z_j)^{c(w_1)} * P(x_2|z_j)^{c(w_2)} * P(x_3|z_j)^{c(w_3)} * P(x_4|z_j)^{c(w_4)}$$

מכיוון שמדובר במספרים מאוד קטנים עדיף לעבוד עם log ולסכום במקום להכפיל הסתברויות קטנות:

$$1 * \log(P(x_2 = \text{"castle"} | z_j)) + 5 * \log(P(x_1 = \text{"Tourism"} | z_j)) + \\ 2 * \log(P(x_3 = \text{"history"} | z_j)) + 1 * \log(P(x_4 = \text{"hotel"} | z_j))$$

עבור $z_j = z_1 = \text{"tourism"}$ נקבל: -6.02

עבור $z_j = z_2 = \text{"history"}$ נקבל: -9.03

לכן לפי MAP (במקרה שלנו זה כמו מקסימום likelihood כי ה prior הוא uniform), נסווג את המסמך כ "tourism".