

## מבחן בזיהוי דיבור 608-89

### מועד א', סמסטר ב' תשס"ג

משך הבחינה שעתיים.  
 מותר להשתמש בכל חומר עזר.  
 שאלה 4 (מודלים מרקוביים חבויים) היא שאלת חובה.  
 יש לענות על לפחות 3 שאלות מתוך שאר השאלות.  
 מותר לענות על יותר מ-4 שאלות (והטובות ייבחרו בשקלול הסופי).

1. נתונות שתי מערכות אימות דובר. ידוע שלשתיהן הביצועים הבאים :

$$\Pr(\text{דובר מתחזה} \mid \text{זיהוי נכון}) = 0.9$$

$$\Pr(\text{דובר לא מתחזה} \mid \text{זיהוי נכון}) = 0.9$$

הנח כי שתי המערכות בלתי תלויות.

נבנה משתי המערכות מערכת משולבת אשר מקבלת את תוצאת שתי המערכות ומחליטה "מתחזה" אם 2 המערכות מחליטות "מתחזה", המערכת תחליט "לא מתחזה" אם 2 המערכות מחליטות "לא מתחזה", ולבסוף, במקרה של אי-הסכמה המערכת המשולבת תחליט "לא-ידוע".

א. מהו הסיכוי, בהינתן שהדובר מתחזה, שהמערכת המשולבת תחליט : 1) מתחזה 2) לא מתחזה 3) לא ידוע ?

ב. מהו הסיכוי, בהינתן שהדובר איננו מתחזה, שהמערכת המשולבת תחליט : 1) מתחזה 2) לא מתחזה 3) לא ידוע ?

2. ידוע שקזינו מסוים משתמש לפעמים בקובייה חוקית ולפעמים בקובייה בלתי חוקית (מוטית). סוכן פרץ בלילה לקזינו, הטיל את הקובייה המוטית מאות פעמים ואמד את הסטטיסטיקה הבאה :

$$\Pr(1)=\Pr(2)=\Pr(3)=\Pr(4)=\Pr(5)=0.1$$

$$\Pr(6)=0.5$$

למחרת, אתה מגיע לקזינו ורואה את סידרת ההטלות הבאות (של קובייה ספציפית) :  
 6,2,1,6,3,4

חשבי את הסיכוי שהקובייה היא הקובייה המוטית ולא הקובייה החוקית.  
 הנחה : ההסתברות האפריורית לקובייה מוטית היא 50% .

3. נתונה מערכת הכתבה (dictation) עפ"י דיבור. אתה הקראתה טקסט באורך 8 מילים למערכת, והמערכת זיהתה באופן מושלם (8 מתוך 8).

א. מהי הערכת ML (נראות מרבית) לאחוז הזיהוי של מערכת ההכתבה?

ב. מהי הערכת הגישה הבייסיאנית לאחוז הזיהוי של מערכת ההכתבה?

4. נתון המודל המרקובי הבא :

מצבים : 1,2,3.

תצפיות אפשריות : A, B, C, D

הסתברויות התחלה : 100% להתחיל במצב הראשון.

הסתברויות מעבר :

$$\Pr(1 \rightarrow 1) = \Pr(1 \rightarrow 2) = \Pr(2 \rightarrow 2) = \Pr(2 \rightarrow 3) = \Pr(3 \rightarrow 3) = \Pr(3 \rightarrow \text{exit}) = 0.5$$

Exit: סיום סידרת המצבים והתצפיות.

הסתברויות פליטה:

$$\text{State 1: } \Pr(A)=\Pr(B)=\Pr(C)=\Pr(D)=25\%$$

$$\text{State 2: } \Pr(A)=\Pr(B)=40\% \quad \Pr(C)=\Pr(D)=10\%$$

$$\text{State 3: } \Pr(A)=\Pr(B)=\Pr(C)=\Pr(D)=25\%$$

נתונה סידרת התצפיות הבאה : (משמאל לימין) ACABCD

א. מצא את סידרת המצבים המסתברת ביותר.

ב. מהי ההסתברות של סידרת התצפיות בהינתן סידרת המצבים המסתברת ביותר?

5. האלגוריתמים לזיהוי דובר/דיבור שתוארו בקורס מבוססים על עקרונות מתמטיים.

מדוע לפיכך אין מגיעים ל-100% זיהוי? פרטי ככל האפשר.