

תרגיל 1

שאלה 1.1:

ERM אמור למזער את ההפרש, והוא לא מבטיח שאין טעויות. לפיכך, יתכן מצב שהוא ייקח את כל הנקודות החיוביות, וליד אחת החיוביות שתהיה ממש רחוקה מכולן יתקבצו המוני נקודות שליליות, וזו דוגמה נגדית. ERM היה בוחר לא לקחת את הנקודה הזו.

למשל, מכיוון אחר, אופציה של ERM, טיפה להרחיב את המעגל (את הרדיוס), ולעלות למעלה בציר Y, כדי לכלול את כל הנק' החיוביות, אך המעגל (בניגוד לאלגוריתם המוצע) לא יהיה מינימאלי עבור המצב שכולל את כל הנק' החיוביות, אך בכך שעלינו בציר Y והגדלנו את המעגל במעט, נוכל "לזוותר" על כל הנק' ה"שליליות" שישבו בדיוק על ההיקף של המעגל בתחתית המעגל הקודם, וכדומה...

אם לפרט יותר: האלגוריתם A מקבל מידע על התיוג של הנקודות באימון, ומקיף את כל החיוביות בצורה מינימאלית והוא לומד זאת כדי להתמודד עם מצב שהוא לא יודע מה התיוג, שיעשה בערך את אותו הדבר, את מה שלמד, ויסווג את הנקודות לפי הנוסחה בתרגיל כשהחליט על מיקום וגודל רדיוס לפי מה שלמד.

בשלב הלמידה, אם אחת הנקודות החיוביות מוקפת במלא נק' שליליות, והאלגוריתם בהגדרה לוקח את כל החיוביות, ייווצר מצב שהוא ייקח המוני נקודות שליליות, בכך זה ישפיע על הלימוד שלו, ובריצת אמת יקיף במעגל נקודות שליליות יותר ממה שERM היה צפוי שיעשה.

זה אומר שהוא לא ERM כי אנחנו מניחים שERM לא היה לוקח אותן. (היה מוותר על הנקודה החיובית הרחוקה או כמה נקודות חיוביות ממש רחוקות וזניחות יחסית לכל השאר וזאת במגמה לצמצם את השגיאה).

למעשה, האלגו' מחויב למעגל מינימאלי שלוקח את החיוביות, והבעיה כבר עולה בשלב הלמידה כפי שהוסבר בתחילת הפתרון.

שאלה 1.2 נמצאת בעמוד הבא.

שאלה 1.2:

To exit full screen, tap and hold or press F11

אם h היא פונקציה מהצורה $h: \mathcal{X} \rightarrow \mathcal{Y}$ ו- S היא סמפלה של m נקודות ב- \mathcal{X} (כלומר $S = \{x_1, \dots, x_m\}$), אזי הפונקציה $L_S(h)$ היא:

$$\mathbb{E}_{S|x \sim D^m} [L_S(h)] = L_S(h) = \mathbb{E}_{S|x \sim D^m} \left[\frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \mathbb{1}[h(x_i) \neq f(x_i)] \right]$$

$$= \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \mathbb{E}_{x_i \sim D} [\mathbb{1}[h(x_i) \neq f(x_i)]]$$

$$= \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \mathbb{P}_{x_i \sim D} [h(x_i) \neq f(x_i)]$$

$$= \frac{1}{m} \cdot m \cdot L_{(D, f)}(h)$$

$$= L_{(D, f)}(h) \quad \text{זוהי הפונקציה}$$