**עבודה 2 – מבוא ללמידה**

שאלה 5

1. נניח בשלילה שקיימת כך ש- . משום ש- , אז עבור נקבל ש- . אז עבור נקבל ש -  
    בסתירה לחוקי מכפלה פנימית ולכן אין כזו.
2. נניח בשלילה שקיימת כך ש- . נגדיר ו-  
    . לכן מתקיים ש- בסתירה לחוקי מכפלה פנימית ולכן אין כזו.
3. נתבונן בבעיית האופטימיזציה

נראה שבעיה זו שקולה לבעיה מהסוג:

ואז לפי משפט הייצוג ינבע שקיים פתרון w לבעיה המקורית שניתן לייצג כקומבינציה לינארית של -ים עבור שהיא פונקציית הזהות, ומכאן w יהיה קומבינציה לינארית של כל ה -ים.

תחילה נגדיר . וברור ש- מונוטונית לא יורדת.

נגדיר . אז נשים לב שעבור שהיא פונקציית הזהות נקבל ש-

1. *נראה שקיימת כך ש-*

*נגדיר כך ש- . אזי:*

שאלה 6

1. עבור , נקבל מחלקת היפותזות קטנה יותר מ- , ולכן שגיאת ה-approximation שלנו יכולה לגדול. במילים אחרות, יכול להיות שאין לנו כלל מספיק טוב במחלקת ההיפותזות הקטנה יותר. לעומת זאת, עבור , נקבל מחלקת היפותזות גדולה יותר מ- . לכן, במקרה זה, שגיאת ה-approximation תקטן וכתוצאה מכך יכול להיות שנקבל שגיאת estimation גדולה יותר. כלומר יכול להיות שיש לנו כלל שמבצע overfitting על המדגם.

נסמן . אנחנו רוצים למצוא חסם עליון לגודל המדגם m עבורו מתקיים:

ניזכר במשפט ה-PAC עבור המקרה האגנוסטי (שכן לא נתון ש- realizable על ידי ).

לפי משפט זה לכל מדגם S רנדומלי בגודל m כך ש- מתקיים בהסתברות של לפחות . בשביל לחשב את m נמצא את .

שאלה 7

נמצא תוכנית ריבועית המתאימה לבעיית ה- soft-svm המוצגת בשאלה, נסמנה (שהיא בעיית המינימיזציה של )

כאשר .

נגדיר בעיית מינימיזציה חדשה, נסמנה , ונראה שפתרון שלה הוא פתרון למינימיזציה .

כך ש-

תחילה נוכיח שפתרון של , הינו פתרון ל-.

נסיק מהאילוצים של ש

hence the optimal value for

לכן הבעיה שקולה לבעיה , ולכן שפותר את יפתור את .

כעת נמצא ייצוג של בעיית כתוכנית ריבועית. נמצא שיהיו פרמטרים לתוכנית הריבועית.

, s.t

, s.t the amount of 1’s is m and the number of zeros is 3m.