

1.1

עץ החלטה מציע יתרונות מרכזיים בעיקר בנגישות ובבהירות של ההחלטות שהוא מקבל. עצים מחזירים מודל שניתן להבין ולהסביר בקלות יחסית, כיוון שהם מחלקים את המרחב לתתי-אזורים בהתאם לערכי המאפיינים. זה יתרון במיוחד בתחומים רגישים כמו בריאות, שם חשוב להבין את הסיבות מאחורי כל תחזית. כמו כן, עצים נוטים להיות חזקים במצבים שבהם ישנם מאפיינים קטגוריים והם יכולים לטפל בבעיות של משתנים לא מדודים טוב.

1.2

Precision: 0.6119402985074627
Recall: 0.5540540540540541

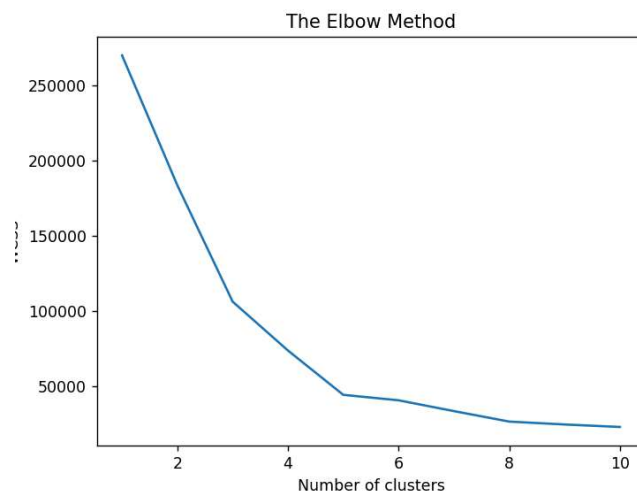
1.3

התאמת יתר מתרחשת כאשר דגם למידה מתאים יותר מדי לנתוני האימון ומאבד את היכולת להכליל לנתונים חדשים. כדי להתמודד עם זה במסוג עץ החלטה, יש כמה שיטות:

1. **גזירת עץ (Pruning):** הפחתת גודל העץ לאחר שנבנה, על ידי מחיקת ענפים שלא משפרים משמעותית את יכולת החיזוי של המודל.
2. **הגבלת עומק העץ:** קביעת מספר מקסימלי של רמות בעץ.
3. **הגבלת מספר הדוגמאות לפיצול ענף:** קביעת מספר מינימלי של נקודות נתונים שנדרשות לפיצול ענף בעץ.

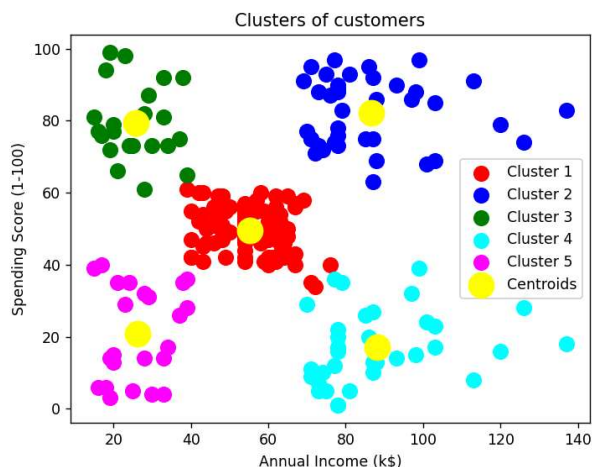
2.1

הנקודה האופטימלית למספר האשכולות נמצאת בסביבות 5 אשכולות.



2.

לקוחות עם הכנסה נמוכה והוצאה נמוכה: קבוצה חסכנית שקונה רק את הדרוש.
לקוחות עם הכנסה נמוכה והוצאה גבוהה: המשקיעים בפנאי ופריטים יוקרתיים למרות הכנסתם.
לקוחות עם הכנסה גבוהה והוצאה גבוהה: בעלי הכנסות גבוהות שמוציאים רבות, קבוצה טרגט למוצרי יוקרה.
לקוחות עם הכנסה גבוהה והוצאה נמוכה: בעלי הכנסה גבוהה אך חסכניים או שלא מוצאים את דרישותיהם במוצרים הנמכרים.
קבוצה מעורבת באמצע: כוללת מגוון לקוחות עם רמות הכנסה והוצאה ממוצעות.



2.3

1. **רגישות לנתונים חריגים (Outliers): K-means** יכול להיות רגיש מאוד לנתונים חריגים כיוון שהם עלולים להשפיע על מיקום המרכזים של האשכולות.
2. **הנחת הנורמליות:** האלגוריתם מניח שהנתונים בכל אשכול מתפלגים נורמלית סביב המרכז, מה שלא תמיד מתקיים במערכי נתונים אמיתיים ועשוי להוביל לאשכולות שאינם מייצגים נכון את הנתונים.
3. **הנחת המרחק:** K-means משתמש במרחק אוקלידי למדידת דמיון בין נקודות, שעשוי לא להיות המרחק האופטימלי לכל סוגי הנתונים, במיוחד כאשר המאפיינים אינם עקביים בסדר גודלם או סוגם.
4. **צורך בהגדרת מספר האשכולות מראש:** אחד החסרונות המרכזיים של K-means הוא הצורך להגדיר מראש את מספר האשכולות, שעשוי להיות קשה להערכה מדויקת ללא ידע מוקדם או אנליזה נוספת כמו שיטת המרפק שביצענו.

3.1

לא נמצאו שום כללי אסוציאציה עם תמיכה מינימלית של 50% וביטחון מינימלי של 70%

3.2

לא נימצאו שום כללים אז אין כללים לדון בהם

3.4

יישום מעשי של כללי אסוציאציה בעולם הקמעונאות
כללי אסוציאציה יכולים לשמש בעולם הקמעונאות למספר מטרות:

שיפור מיקום מוצרים: על ידי זיהוי מוצרים שנקנים יחד לעיתים קרובות, ניתן למקם אותם קרוב זה לזה בחנות כדי להקל על הלקוחות ולשפר את חווית הקנייה.

מבצעים והנחות: ניתן ליצור מבצעים משולבים על מוצרים שנקנים יחד לעיתים קרובות, מה שיכול להגדיל את המכירות.

ניהול מלאי: הבנה של דפוסי קנייה יכולה לעזור בניהול מלאי יעיל יותר, על ידי חיזוי ביקוש למוצרים מסוימים.

שיווק ממוקד: ניתן להשתמש במידע על דפוסי קנייה כדי ליצור קמפיינים שיווקיים ממוקדים ללקוחות, בהתבסס על הרגלי הקנייה שלהם.

באמצעות כללי אסוציאציה, קמעונאים יכולים לשפר את חווית הלקוח, להגדיל את המכירות ולנהל את העסק בצורה יעילה יותר.