

מערכת לזיהוי חריגות בעדרי צאן בעזרת נתוני משקל והתנהגות שתיה

אפרת וילנסקי,
צח גלסר,
אסף גודו,
יוסי לפר,
יונתן רוזנבלט,
אילן הלחמי



Institute of Agricultural
Engineering



מבוא

מטרת מערכת ההחלטה ללמוד מהתנהגות שתיה ועליה
במשקל של הפרטים בדיר ולהתריע על חריגות.

מידע זה יכול לסייע בקבלת
החלטות לפעולות ממשקיות
שיביאו לשיפור ביצועי העדר,
טיפול מוקדם בבעלי חיים חולים
ושמירה על רווחת בעלי חיים.



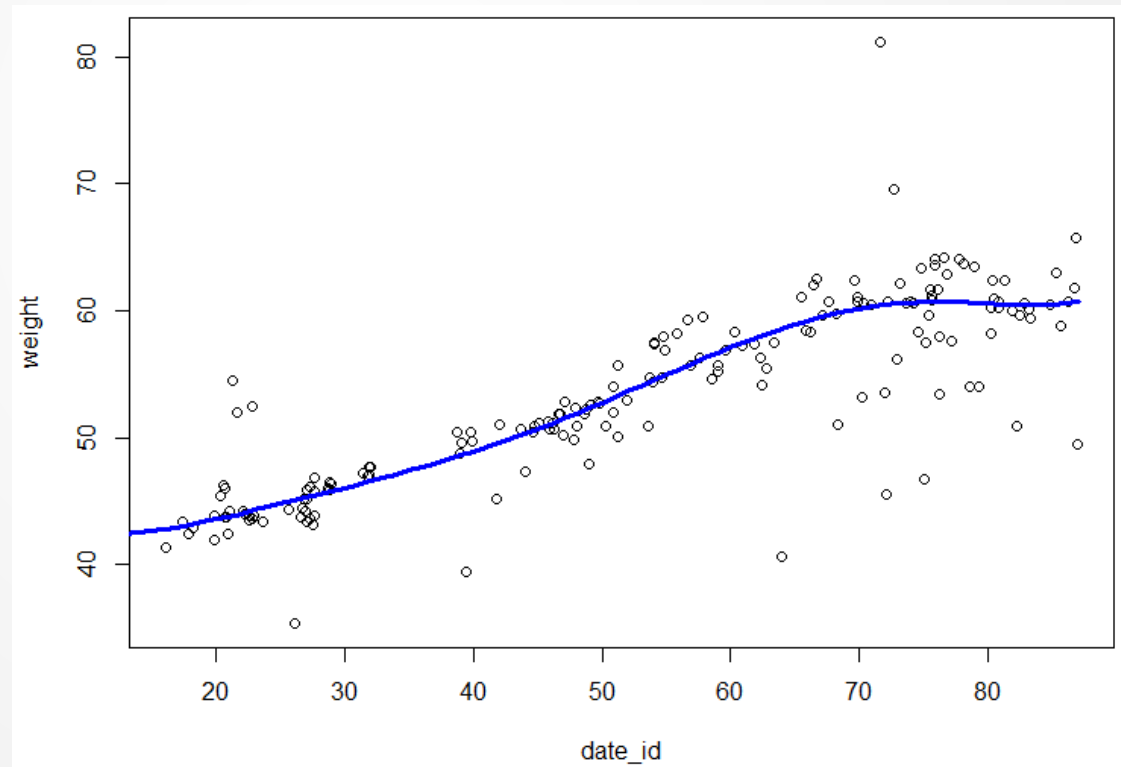
המתקן

מערכת למדידת משקל וצריכת מים פרטנית בדירים.



נתוני המשקל המתקבלים

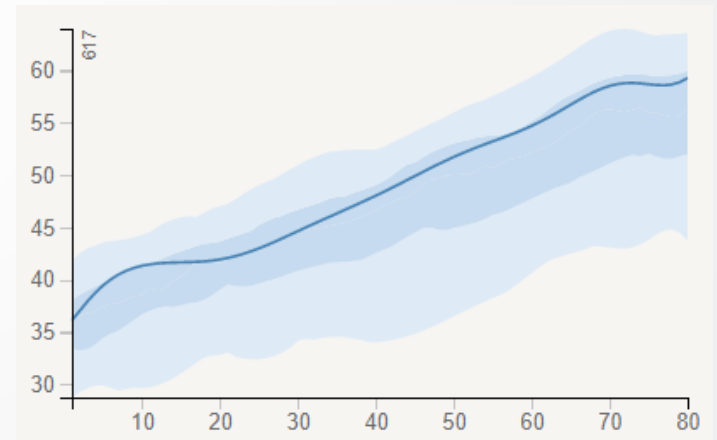
- דוגמא לנתוני משקל טלה המתקבלים מהמתקן.
- על סמך כל השקילות מחשבים יומי בדרך חסינה.



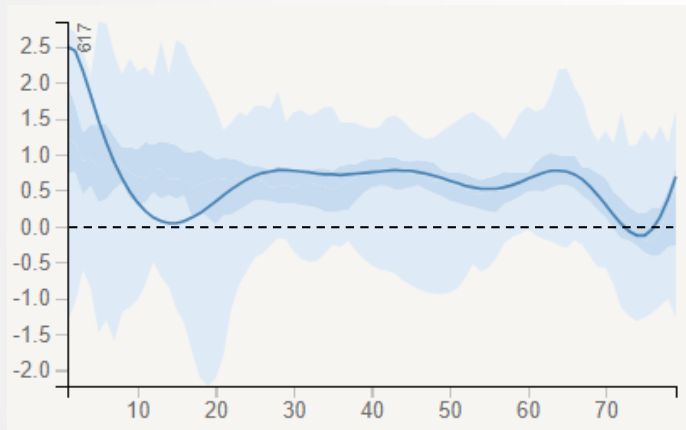
טרנספורמציה על נתוני המשקל

- לצורך חישוב התראות לעיתים צריך קודם לבצע טרנספורמציות על הנתונים.

נתוני משקל

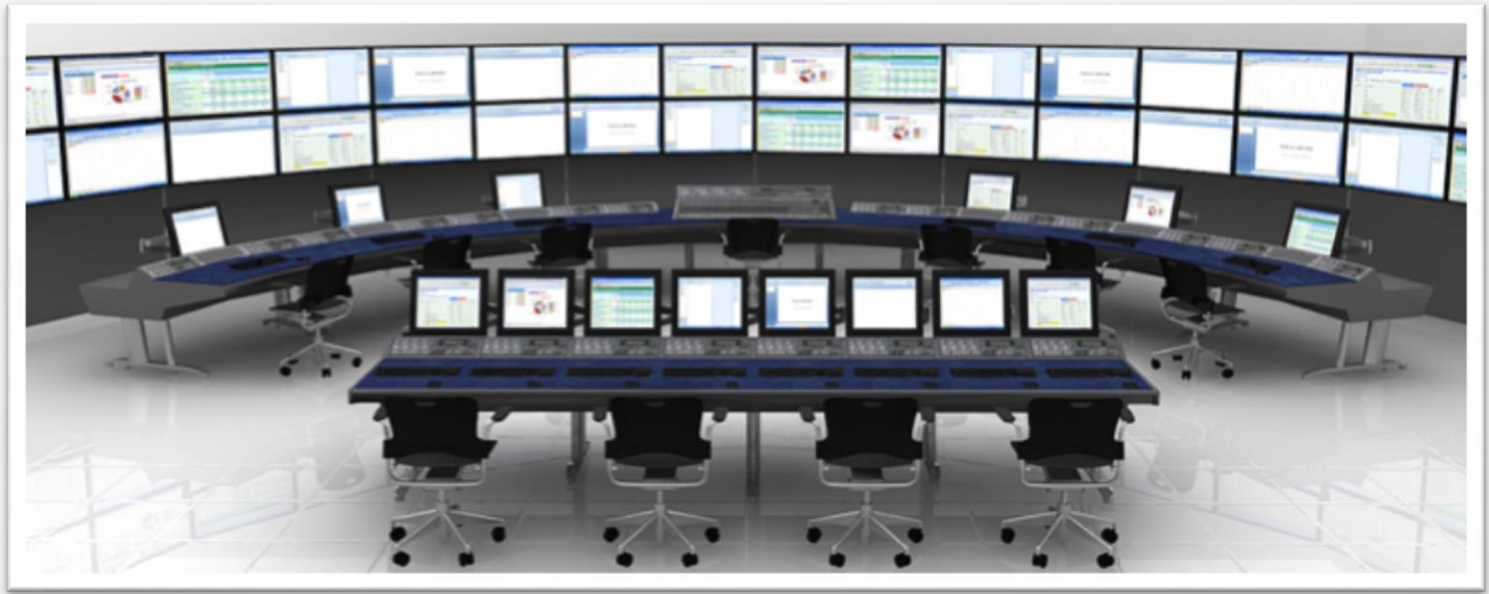


% השינוי במשקל לעומת משקל גוף



מערכות התראה

- קבלת זרם שוטף של נתונים מחיישנים.
- עיבוד וניקוי הנתונים.
- חישובים בשיטות סטטיסטיות.
- יצירת התראות והסברים ויזואליים על מהות ההתראות.



אתגרים של מערכות התראה

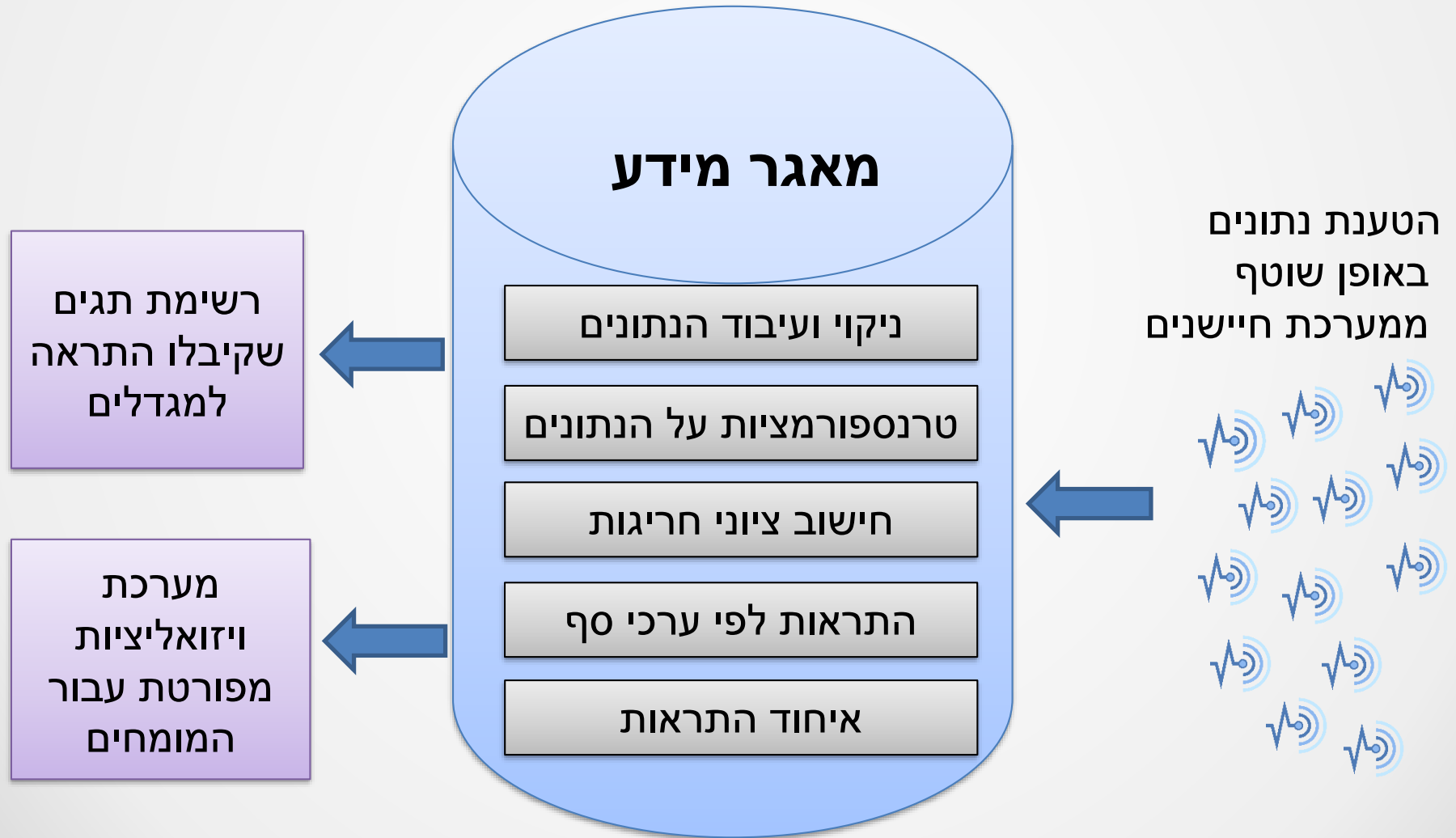
- לעיתים כל התראה רגישה לסיגנל אחר וצריך מספר התראות.
- צריך דרך לאחד את ההתראות השונות להתראה מסכמת.
- צריך עזרים ויזואלים כדי להבין בקלות למה נוצרה התראה.

בעיות נפוצות:

- יותר מידי התראות – קל מאוד ליצר עוד התראות.
מערכות התראות ידועות לשמצה בהצפת מידע.
- מציאת התראות נכונות, שיתריעו רק כשצריך לבצע התערבות.
- יצירת דשבורדים ועזרים ויזואלים שיעזרו למקבלי ההחלטות.

מעבר מנתונים להחלטות

השלבים המרכזיים בארכיטקטורת המערכת:



מעבר מנתונים להחלטות - דגשים

- הקפדה על קבלת החלטות על סמך נתונים איכותיים.
- התראות לפי חוקי מומחה, לעומת התראות לפי אלגוריתמים סטטיסטיים.
- אלגוריתמים סטטיסטיים למציאת חריגים בשיטות רב מימדיות.
- ממשק משתמש המאפשר למומחה לתחקר ולהבין את הארועים החריגים.
 - לא את כל החריגות הסטטיסטיות קל להבין. נדרשים אמצעי עזר ויזואלים.



שיטות

את החריגות נבחן **במספר היבטים**:

- פרט מול העדר.
- פרט מול ההיסטוריה של עצמו.
- כלל העדר מול ההיסטוריה של העדר.

ובמספר חלונות זמן:

- שלושה ימים. מטרה - זיהוי מחלות
- שבועיים. מטרה - זיהוי מחלות כרוניות
- חודש. מטרה - התראות מגמה של עדר

לכול היבט וחלון זמן יש מספר **חוקי מומחה** ונבדקים מספר **אלגוריתמים סטטיסטיים** למציאת חריגים (בשיטות רב מימדיות).

יש מגוון שיטות למציאת חריגים וצריך להתאים את השיטה לאופי הנתונים.

דוגמאות להתראות מומחה

בנויות על סמך נסיון המומחים:

- טלה שיורד במשקל שלושה ימים ברציפות.
- טלה שתה בשלושת הימים האחרונים בממוצע 30% פחות מאשר בשלושת הימים הקודמים.
- בשלושת הימים האחרונים, הטלה עולה במשקל פחות מ-30% לעומת שאר העדר.
- בממוצע העדר עולה במשקל פחות מ-300*14 גרם בשבועים.
- טלה לא עלה במשקל יותר מאשר שלושה קילוגרם בשבועים.

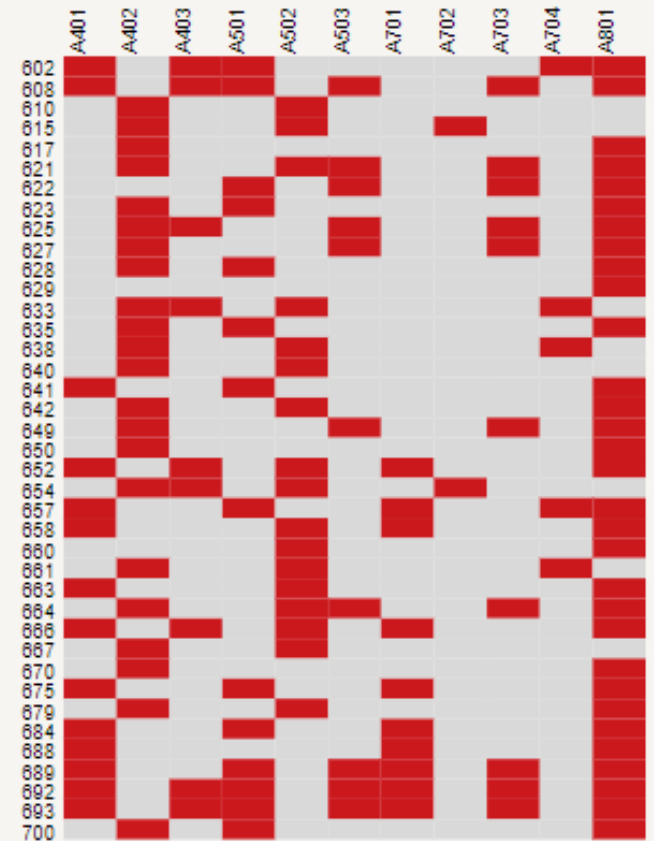
מערכת ההתראות מאפשרת לכוון באופן שוטף את הרפים של ההתראות.

רפים שונים יקבעו לכול עדר.

איחוד ההתראות

לאחר בחירת החוקים המתאימים נוצרות מגוון התראות. את תוצאות ההתראות נאגד לתוצאה סופית שמהווה תשובה איזה פרטים בעדר מתנהגים באופן חריג והאם העדר כלל מתנהג בצורה חריגה.

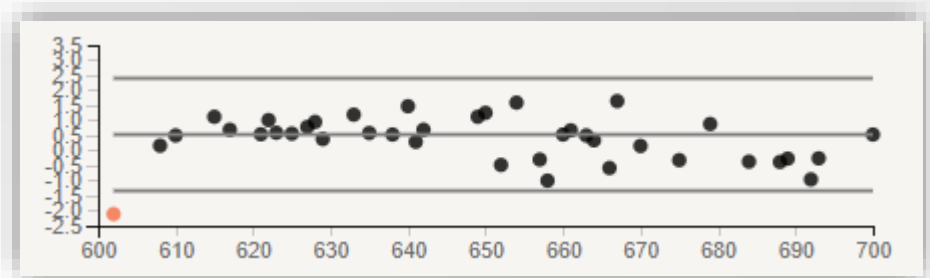
סימון כהה מעיד על התראה.
מהטבלה המצורפת ניתן לראות
שצריך עדיין לעבוד על הרפים
הנכונים ליצירת ההתראות.



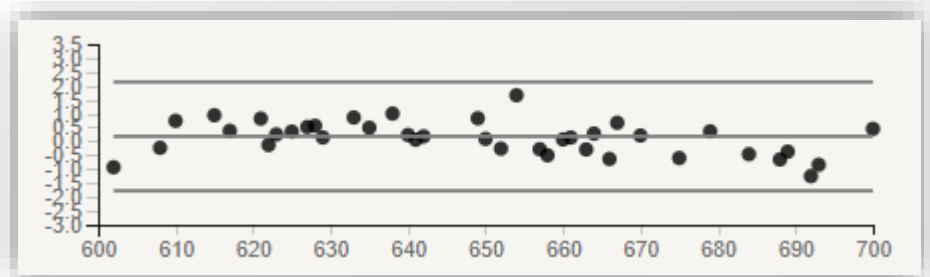
דוגמאות להתראות סטטיסטיות

חריגה לעומת שאר העדר 3 ימים ברציפות:

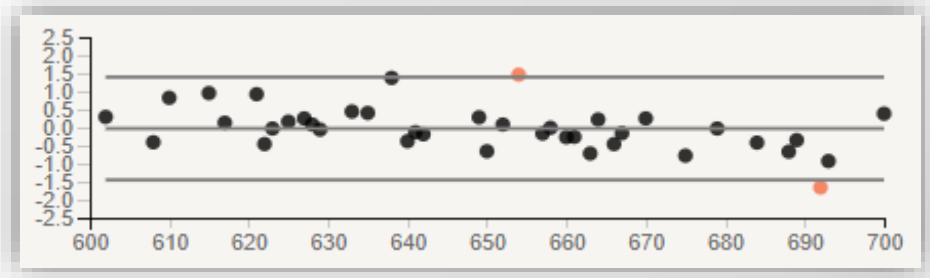
יום 1



יום 2

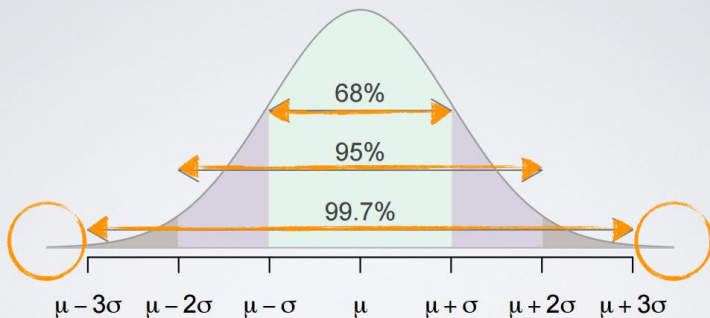


יום 3



התראה מבוססת
על חוקי בקרת איכות

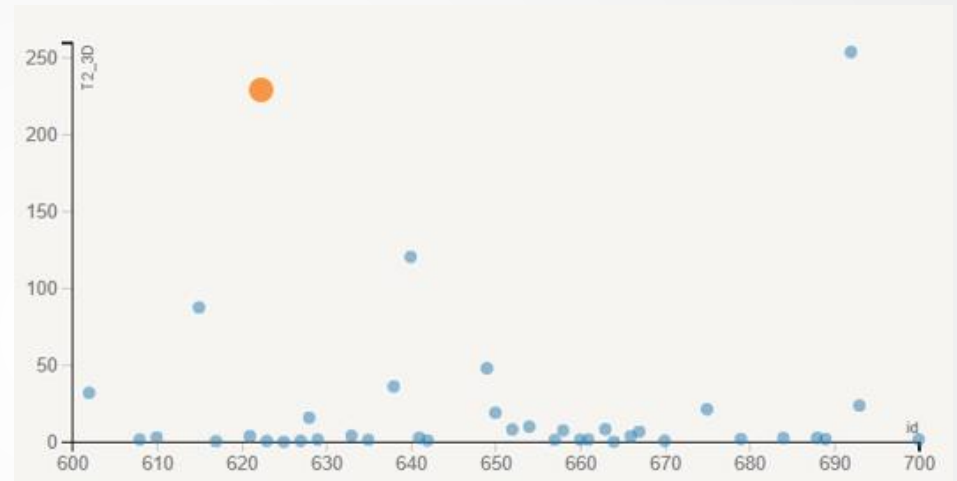
68 - 95 - 99.7% rule



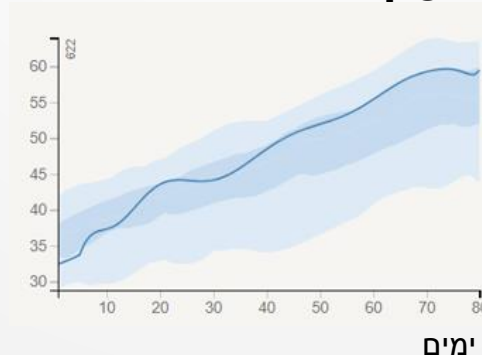
דוגמאות להתראות סטטיסטיות

ציון חריגה משוקלל שאר העדר 3 ימים ברציפות:

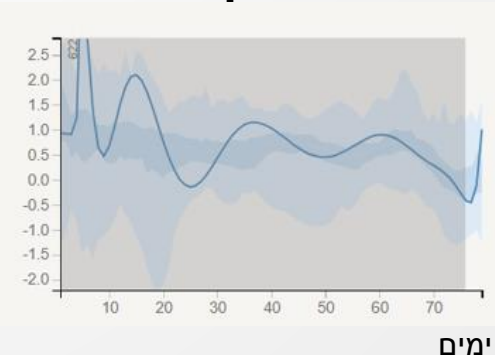
בדיקה סטטיסטית:
טלה מול העדר ב3 ימים אחרונים.
כל טלה מקבל ציון,
ככול שהציון גבוה יותר
החריגה גבוהה יותר.



משקל יומי

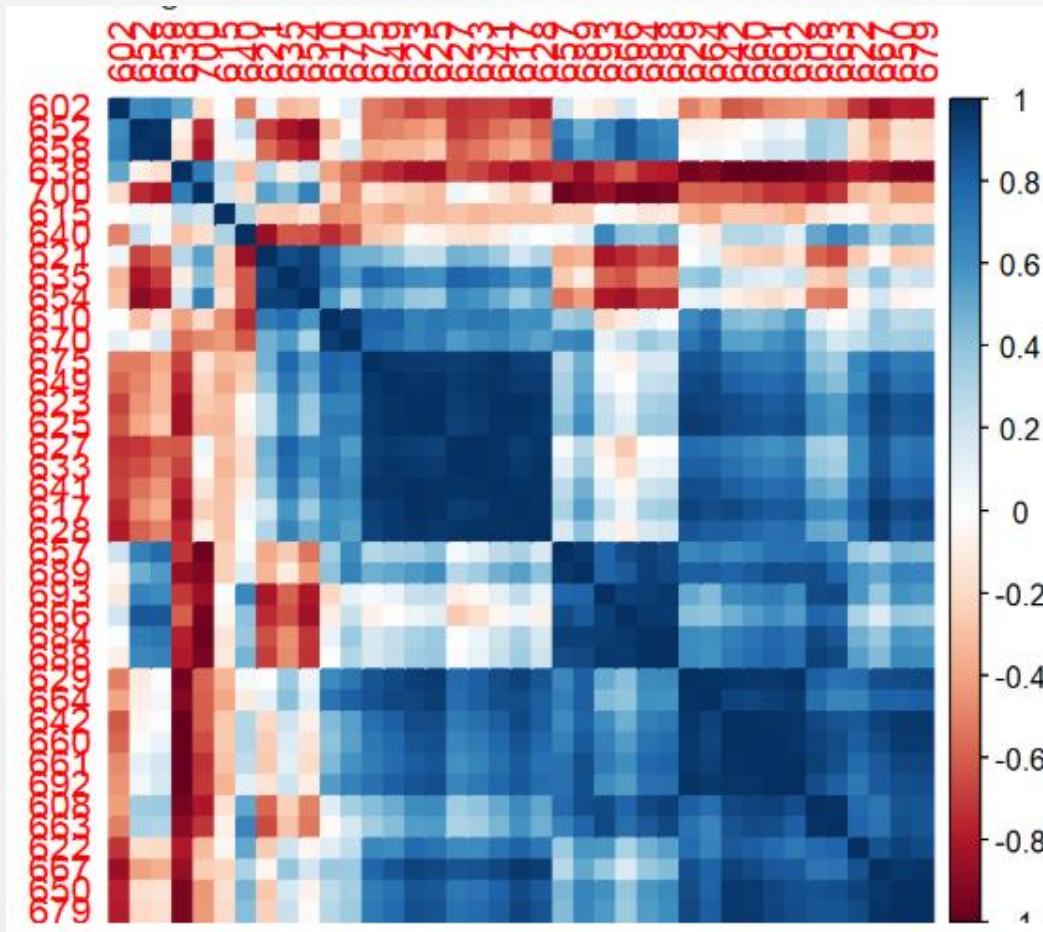


% שינוי משקל



דוגמאות להתראות סטטיסטיות

ציון חריגה של טלה על סמך קורלציה בשינוי הגדילה בשבועיים
האחרונים:



מפת קורלציה:

1



0



-1





מערכת ויזואלית

מערכת החלטה תאפשר מגוון

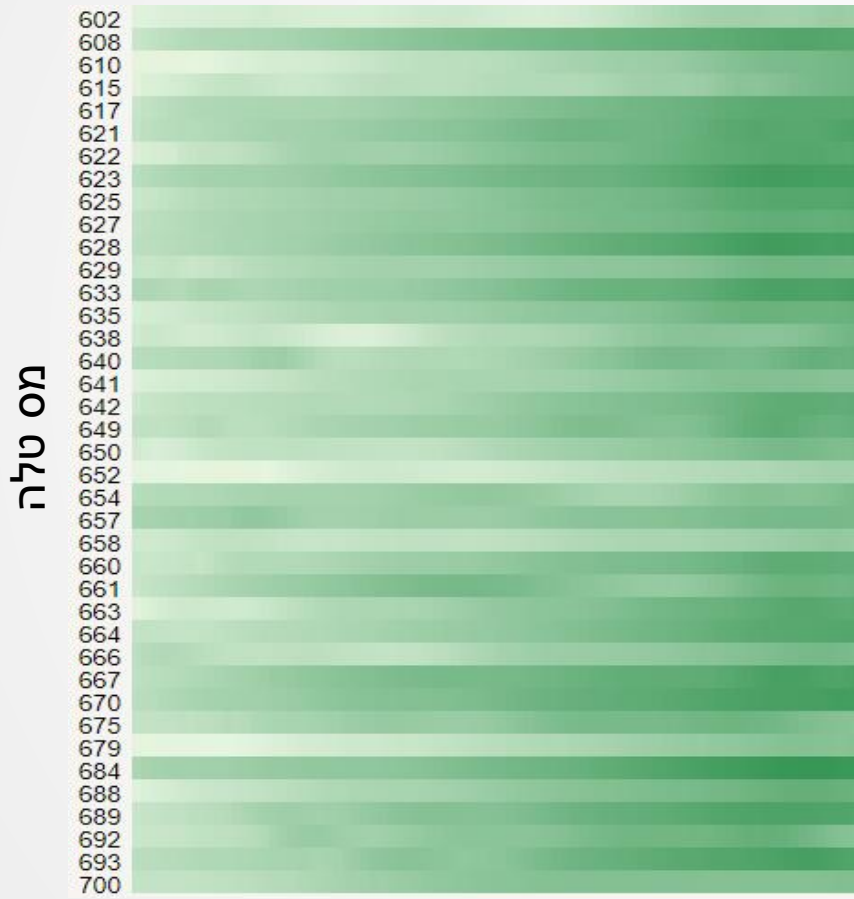
ויזואלציות אינטראקטיביות, כדי:

- להבין למה התקבלה התראה (פירוט סך ההתראות).
- לעזור לתחקר ולהבין את מהות החריגה.
- לקבל תמונת מצב על כל העדר.
- לקבל תמונת מצב על ביצועי המתקן.

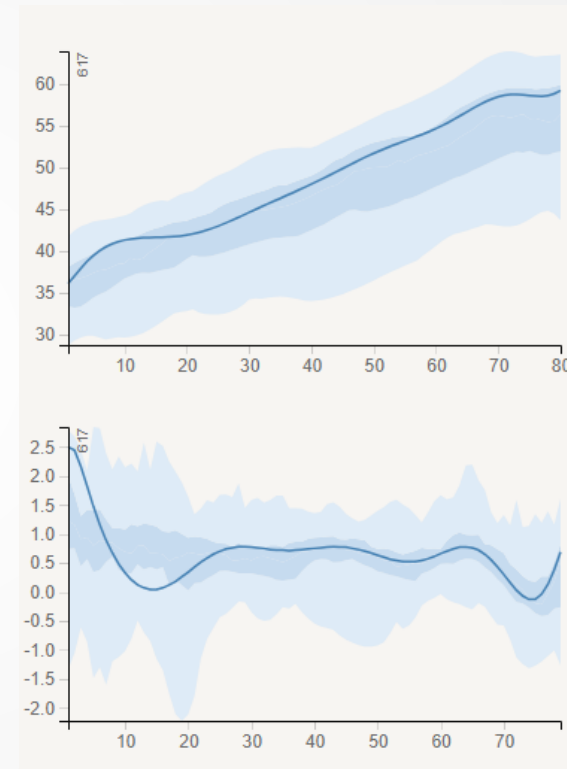


מפת חום של משקל הטלאים

--- 80 ימים ---



מפת חום המציגה משקל של 43 טלאים במשך כ-80 יום. צבע בהיר מעיד על משקל בסביבות 30 ק"ג וצבע כהה מעיד על משקל 60 ק"ג



תצוגה של משקל של טלה בודד (קו) על רקע של משקל כל העדר (השטח הצבוע) וכן אחוז שינוי במשקל היומי.

תמונת מצב של העדר

כל עיגול מייצג מספר תג (פרט).

גודל העיגול מייצג נתון כמו:

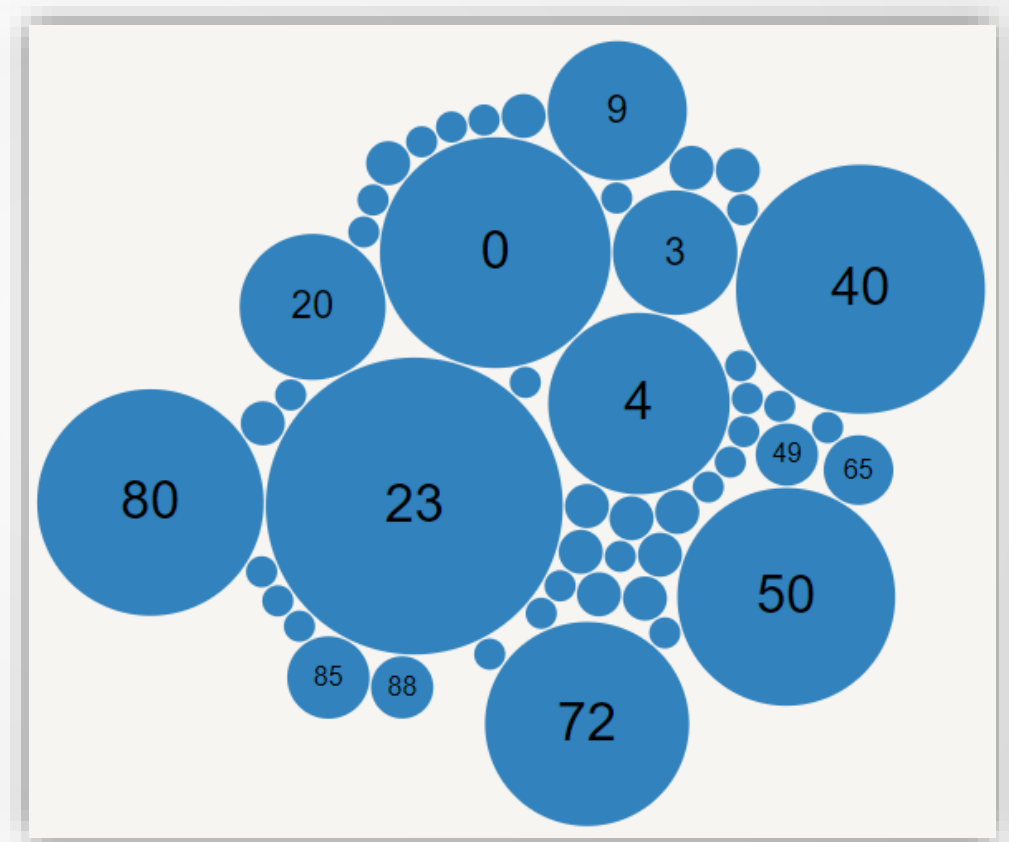
- כמות הביקורים במתקן

- השתיה הממוצעת ב-3 ימים אחרונים

- המשקל הנוכחי

- % השינוי במשקל לעומת משקל גוף

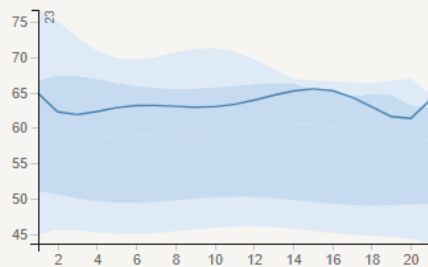
בלחיצה על עיגול מגיעים לדף של הפרט



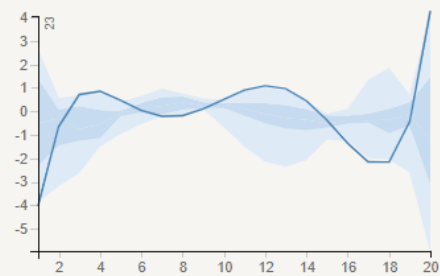
בלחיצה על עיגול מגיעים לדף של הפרט.

דף של פרט

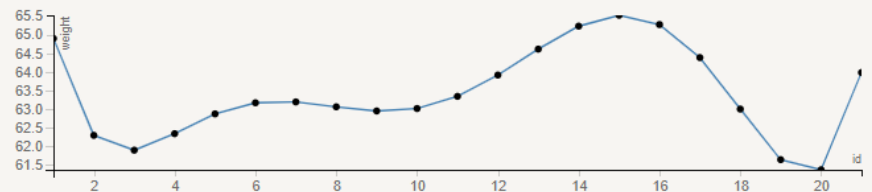
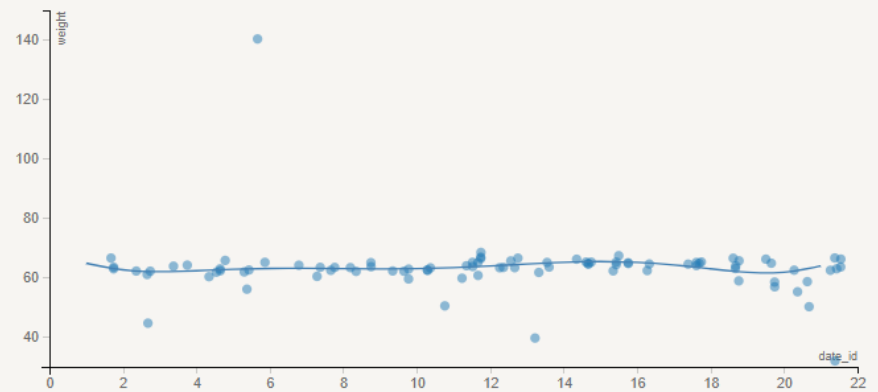
Daily weight



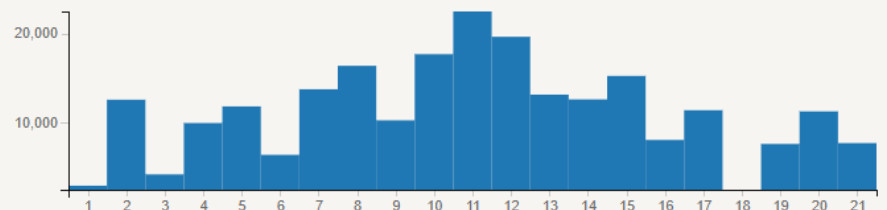
Daily weight gaps %



Weight per day



Drink per day



שאלות?

