

ניהול תחזית - כלים למדידת דיוק ואמינות התחזית

להציגו להנהלה ולעובדים. אולם למדד MAPE יש חסרונות, הוא אינו יכול להציג ערכים כאשר הפעילות בפועל היא אפס "0" כיוון שבנוסחה הפעילות בפועל נמצאת במכנה השבר. גם במקרים בהם מדובר על פעילות נמוכה מאוד מתקבלים ערכים קיצוניים למדד MAPE, לכן יש להיזהר בשימוש עם מדד MAPE לתחזית עם מוצרים איטיים.

מדד MAD

MAD (Mean Absolute Deviation) - זהו מדד המחשב את גודל השגיאה ביחידות. חישוב מדד MAD מחשב את ממוצע הטעויות המוחלטות בתחזית, כפי שמופיע בתרשים:

$$\frac{1}{n} \sum |Actual - Forecast|$$

Month	Actual	Forecast	Absolute Error
1	112.3	124.7	12.4
2	108.4	103.7	4.7
3	148.9	116.6	32.3
4	117.4	78.5	38.9
MAD			22.08

למדד MAD יש יתרון על פני חישוב סטיית התקן של התחזית, כיוון שהוא מושפע פחות ממסותיות גדולות ומקריית שהתקבלו על פני תקופה. את מדד MAD פשוט יחסית לחשב בעזרת אקסל ולהשתמש בו לצורך מדידת ביצועי התחזית והשוואה בין תחזיות שונות לאותו המוצר. לא ניתן להשתמש במדד MAD לצורך השוואה בין תחזיות שונות ולמוצרים שונים, כיוון שהמדד הוא כמוני ואינו יחסי.

מדדים נוספים

ישנם מדדים רבים נוספים לבחינת התחזיות, מדדים אילו משמשים לבחינת התחזיות בשלבים שונים של בנית התחזית. חלקם מאפשרים להשוות בין ביצועי תחזיות שונות לאותו המוצר, וחלקם מאפשרים לנתח את רגישות התחזית והתאמתה להתנהגויות המוצר.

מדדים נוספים שכדאי להזכיר במאמר זה (מתוך רשימת מדדים ארוכה):

מדד **GMRAE** - Geometric Mean Relative Absolute Error - שגיאה מוחלטת יחסית לממוצע גאומטרי, מדד זה משמש להשוואת תחזית בין תקופות.

מדד **SMAPE** - Symmetric Mean Absolute Percentage Error - זהו מדד הדומה למדד MAPE עם שינוי הנוסחה.

חלק מהארגונים מעדיפים את מדד זה על פני מדד MAPE.

בפרק הבא נדון כיצד משמשת התחזית לצורך ניהול ועיתוד המלאי. כיצד נחשב את מלאי הביטחון על בסיס רמת השירות וזמני האספקה בהתחשב בסטיות התקן של התחזית.

מאת: צור אמיתי*

היכולת לבחון את דיוק התחזית שיצרנו הינה כלי מרכזי בניהול התחזית.

תחזית לא יכולה להיות מדויקת ב-100%, כל תחזית שנייצר לעתיד, תהיה מדויקת ככל שתהיה, תסטה מהמציאות בפועל. כיצד ניתן לחשב את הדיוק של התחזית? זהו נושא מורכב, ביחוד כאשר מדובר בתחזית למוצרים רבים המתנהגים באופן שונה על פני הזמן: תחזית למוצרי צריכה, לחומרי גלם, לחלקי חילוף או למוצרי שירות.



במאמר זה אציג מספר מדדים וכלים המקובלים לחישוב דיוק התחזית, את היתרונות והחסרונות של כל מדד והתאמתו לעבודה בתנאים שונים.

מדדים סטטיסטיים

בבניית תחזית סטטיסטית אנו נעזרים בכלים סטטיסטיים לבחינת התחזית. הכלים הסטנדרטים מוצגים מטה, כלים אילו משמשים אותנו בהבנת טיב התחזית שיצרנו, גם לפני השימוש בתחזית. לדוגמה, סטית התקן, או מדד Adj. R-square הם כלים מצוינים להבנת טיב התחזית.

להלן רשימה קצרה של המדדים הסטטיסטיים והכלים שעוזרים לנו להבין את התחזית שיצרנו:

Sample size - גודל המדגם - מספר הדגימות ההיסטוריות שמאפשרות לתאר את המודל הסטטיסטי של התחזית.

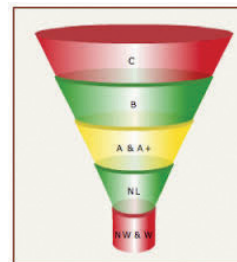
No. parameters - מספר המשתנים המתאימים במודל הסטטיסטי.

Mean - ממוצע, הקו הממוצע של המדגם ההיסטורי.

Std. deviation - סטיית התקן, מדידת הפיזור של הנתונים ההיסטוריים סביב קו הממוצע.

R-square - זהו הערך של השונות המוסבר על ידי המודל הסטטיסטי של התחזית.

Adj. R-square - זהו הערך הדומה לערך של השונות R-square בתוספת של התייחסות למספר המשתנים במודל. בדרך כלל נשתמש בערך זה ולא בערך של R-square הפשוט.



טעות התחזית הסטנדרטית

Forecast error טעות התחזית הסטנדרטית מחשבת את הפער הכמותי בין התחזית שהקמנו לכל תקופה למוצר (לדוגמה תחזית חודשית המציינת את הכמות החזויה למכירת המוצר בכל חודש בעתיד) לבין הכמות בפועל (הכמות בפועל שמכרנו מכל מוצר).

חישוב טעות התחזית לתקופה (t) הנה פשוטה ומוצגת מטה:

טעות התחזית (t) = הפעילות בפועל (t) - התחזית (t)

מדד MAPE

מדד MAPE (Mean Absolute Percent Error) הנו מדד המחשב את הממוצע של אחוז השגיאה המוחלטת, זהו מדד נפוץ מאוד לבחינת טעות התחזית על פני מספר תקופות. תוצאות המדד הן באחוזים ולכן ניתן להשתמש במדד בהשוואה בין מוצרים שונים ותחזיות שונות.

מדד MAPE הנו פשוט לחישוב באקסל ומבוצע כפי שמוצג בתרשים:

$$\left(\frac{1}{n} \sum \frac{|Actual - Forecast|}{|Actual|} \right) * 100$$

Month	Actual	Forecast	Absolute Percent Error
1	112.3	124.7	11.0%
2	108.4	103.7	4.3%
3	148.9	116.6	21.7%
4	117.4	78.5	33.1%
MAPE			17.6%

מדד MAPE הוא מדד הפשוט לחישוב והבנה ומקובל מאוד בקרב חברות רבות בעולם לצורך מדידת איכות התחזית. כיוון שהתוצאה שלו מוצגת באחוזים, קל



* צור אמיתי, מנכ"ל חברת הייעוץ ASC, המתמחה בליווי חברות וארגונים לשיפור התחרותיות והרווחיות, תוך התמקדות בייעול שרשרת האספקה ושיפור תהליכים בניהול הרכש, ניהול הייצור, ניהול המלאי, ניהול ההפצה וניהול המכירות והשיווק. ליצירת קשר: 08-9300363, amitai@asc-il.co.il, אתר: www.asc-il.co.il