



ניהול סיכונים באמצעות שפת R: מדד סורטינו

מדד סורטינו (Sortino Ratio) דומה למדד שארפ מלבד שני שינויים. אנחנו מחליפים את שיעור הריבית חסרת הסיכון בתשואה מקובלת מינימלית (minimum acceptable return), המסומנת ב- R_{min} , ואת סטיית התקן בסוג של סטיית התקן למחצה (semi-standard deviation). סטיית התקן למחצה מודדת אך ורק את ההשתנות של התשואות שנופלות מתחת לתשואה המקובלת המינימלית. המדד לסיכון במדד סורטינו הינו השורש הריבועי של סטיית התקן מה- R_{min} של התצפיות בתקופות הזמן t כאשר $R_{Pt} < R_{min}$, אחרת אפס. אם נסמן ב- R_{min} את התשואה המקובלת המינימלית וב- MSD_{min} את מדד הסיכון:

$$Sortino\ ratio = \frac{E(R_p) - R_{min}}{\sqrt{MSD_{min}}}$$

כאשר:

$$MSD_{min} = \frac{\sum_{R_{Pt} < R_{min}} (R_{Pt} - R_{min})^2}{N}$$

מדד סורטינו יכול להתפרש כהשתנות של מדד שארפ שיותר שראויה יותר עבור מקרים שבהם התשואות אינן סימטריות.

דוגמא

על פני תקופה של 10 שנים, מנהל השקעות השתמש באסטרטגיית Covered Call (אסטרטגיה שבה מבצעים מכירת אופציית Call ומנגד קונים את נכס הבסיס) על מנת להגדיל את התשואה על קרן האינדקס שאותה הוא מנהל. התשואות של הקרן היו: 0.095, 0.08, -0.022, 0.11, 0.09, -0.05, -0.035, 0.124, 0.072 ו-0.055. בהנחה שהתשואה המקובלת המינימלית הינה 4%, מהו מדד סורטינו של הקרן?

$$E(R_p) = \frac{9.5\% + 8.0\% - 2.2\% + 11.0\% + 9.0\% - 5.0\% - 3.5\% + 12.4\% + 7.2\% + 5.5\%}{10}$$

$$E(R_p) = 5.19\% = 0.0519$$

$$R_{min} = 0.04 = 4\%$$

$$MSD_{min} = \frac{(-2.2\% - 4.0\%)^2 + (5.0\% - 4.0\%)^2 + (3.5\% - 4.0\%)^2}{3} = 0.0017569$$



$$\text{Sortino ratio} = \frac{0.0519 - 0.04}{\sqrt{0.0017569}} = \frac{0.0119}{0.0419} = 0.2840$$

קוד ה-R שפיתח האקטואר רועי פולניצר עבור מדד סורטינו

```
PolanitzerSortion.R x
Source on Save
Run
Source

1 PolanitzerSortion <- function(RP, MAR, MSD) {
2   PolanitzerSortion = (RP-MAR)/sqrt(MSD)
3   return(PolanitzerSortion)
4 }
5
6 PolanitzerSortion(0.0519, 0.04, 0.0017569)
7

4:2 (Top Level) R Script

Console Terminal x Jobs x
~/
> PolanitzerSortion <- function(RP, MAR, MSD) {
+   PolanitzerSortion = (RP-MAR)/sqrt(MSD)
+   return(PolanitzerSortion)
+ }
>
> PolanitzerSortion(0.0519, 0.04, 0.0017569)
[1] 0.2839053
> |
```



פירמת הייעוץ שווי פנימי מסייעת ללקוחותיה לפתח וליישם מודלים מתקדמים הדורשים הבנה עמוקה בתהליכים סטוכסטיים, ידע בשיטות נומריות ושליטה ברמה גבוהה בשפות תכנות כגון: R ו-Python.

הצוות שלנו כולל מומחה לשוק ההון וניהול סיכונים בעל תארים בכלכלה ומימון (BA ו-MBA) עם ניסיון רב הן בפיתוח, יישום ותיקוף מודלים כמותיים.

האקטואר רועי פולניצר, בעל הסמכות מתקדמות בניהול סיכונים פיננסיים (CRM ו-FRM), מייעץ לחברות בניתוחים כמותיים מתקדמים בתחומים של הנדסה פיננסית, יישום מודל מונטה-קרלו, תהליכים סטוכסטיים ופתרון בעיות כמותיות באמצעות שיטות נומריות מתקדמות.

לאקטואר פולניצר שליטה בשפת התכנות המדעי סטטיסטי R, השלטת כיום בעולמות ה-Data, הכוללת את יסודות השפה (מנושאי תחביר פשוטים ועד מודולים ייחודיים לשפה זו), מה שהופך אותו למפתח R לכל דבר ועניין, ברמה הנדרשת בתעשייה בכלל ובעולמות ה-Data בפרט. בנוסף, האקטואר פולניצר הינו מרצה בקורסים והשתלמויות מקצועיות של לשכת מעריכי השווי והאקטוארים הפיננסיים בישראל (IAVFA) בשפת R.

