



מכריית נתונים לאלגוריתם פינטק



מרצה: עופר זיון.



26.02.2018 – High Frequency Algo Trade קורס

– קורס מכריית נתונים לאלגו
אוניברסיטת בן גוריון – שנה ד' הנדסת מערכות מידע

שעור - 3

מכריית נתונים לאלגוריתם – יעדי הקורס



מרצה: עופר זוין

אוניברסיטת בן גוריון – שנה ד' הנדסת מערכות מידע

Sponsored by



Designed for non-commercial use

To remove branding, please use Freemake Gold Pack

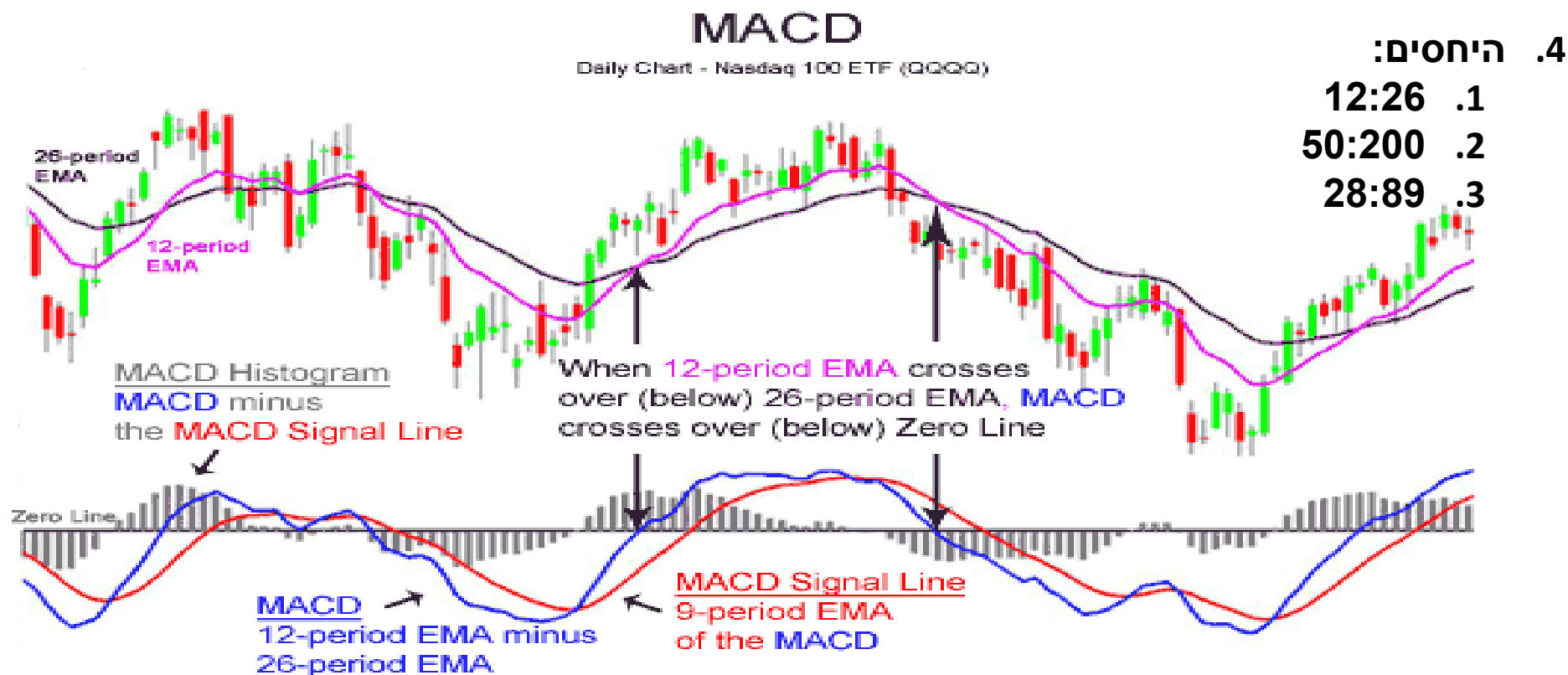
Algo Trade – רוצעת בולינגר

- חישוב רווח בר סמך ביחס למחיר המניה



Algo Trade – ממוצע נע פשוט.

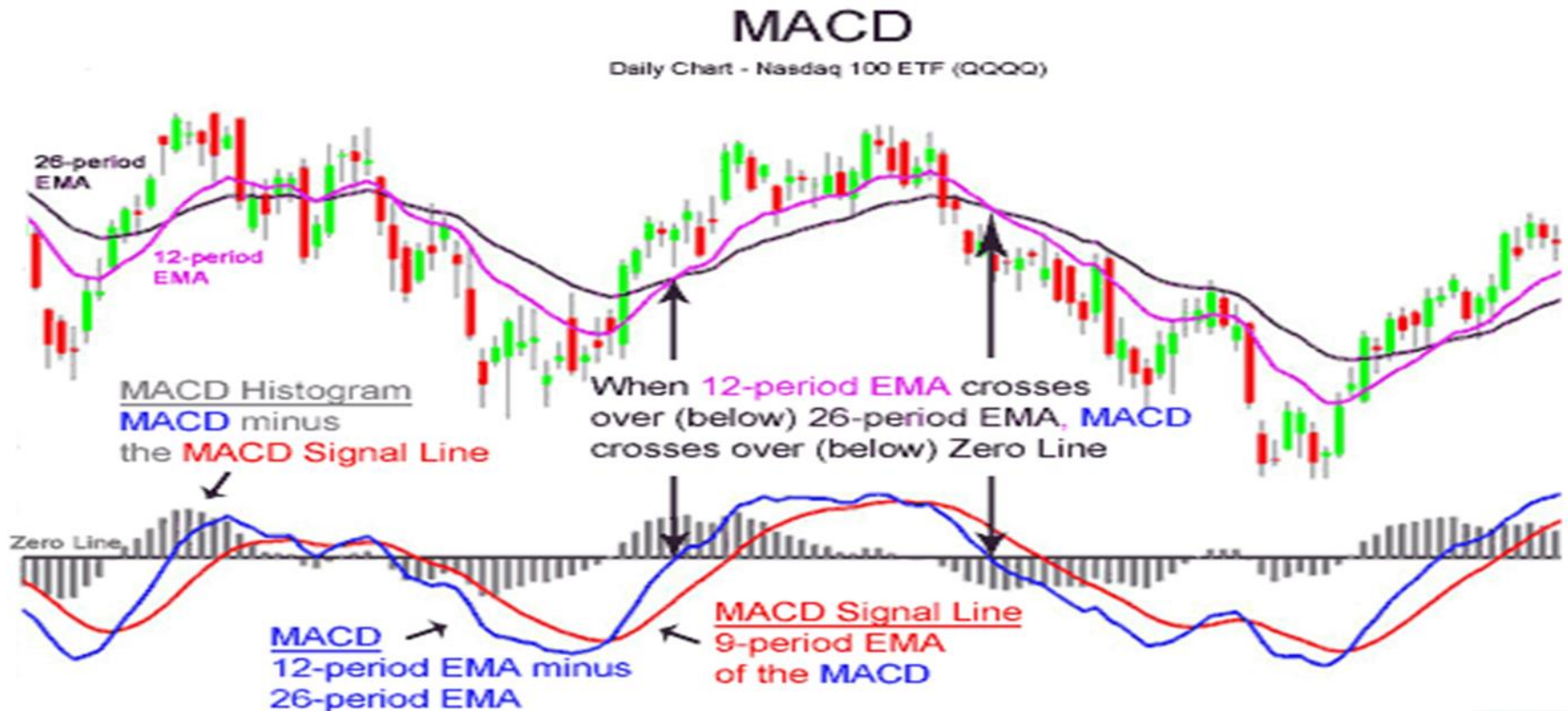
1. אחד האינדיקטורים הידועים ביותר לניתוח טכני.
2. לקוחים תקופה ומחשבים ממוצע נע פשוט.
3. לקוחים 2 תקופת קצרה וארוכה ואז רואים כיצד כשהגרפים חותכים סימן שיש שינוי מגמה

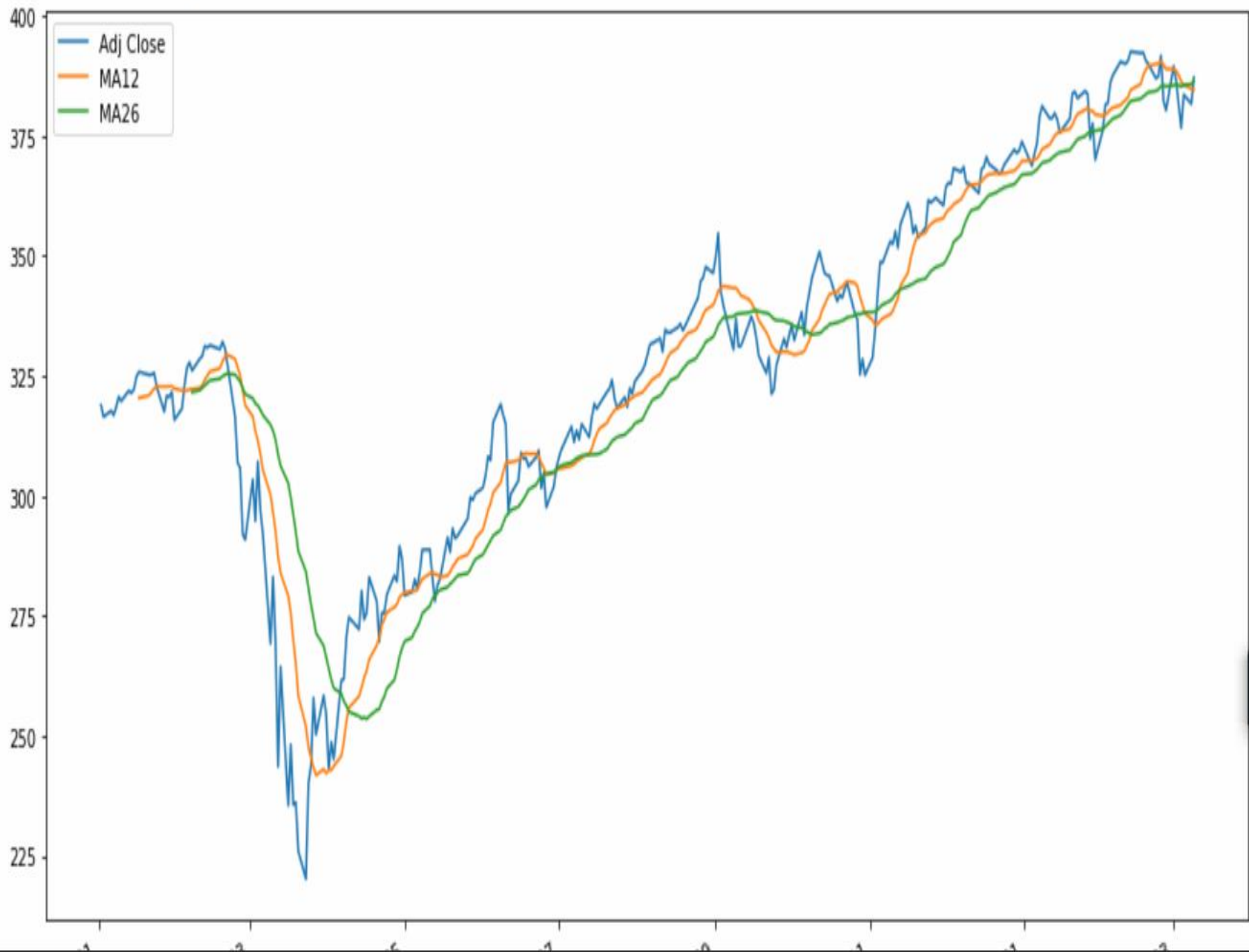


Algo Trade – ממוצע נע

1. ממוצע נע משוקלל לינארי. (נתונים למחירים של התקופה הקרובה משקל גבוה יותר).

$$WAM = \frac{3p3 + 2p2 + 1p1}{6}$$







הבורסה בארץ ובעולם – עקום מרקוביץ'



Sponsored by

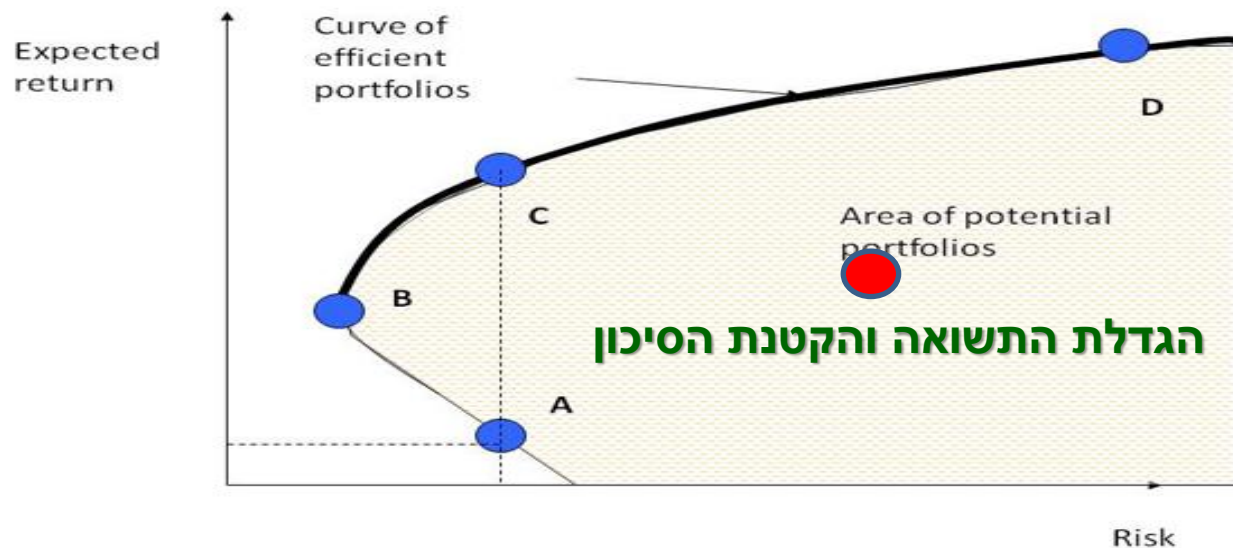


Designed for non-commercial use

To remove branding, please use Freemake Mega Pack



Efficient Frontier - עקום מרקוביץ' -



Curve of efficient portfolios

$$\sigma_p = \sqrt{(W_1^2 \sigma_1^2 \uparrow + W_2^2 \sigma_2^2 + \downarrow 2 W_1 W_2 R_{1,2} \sigma_1 \sigma_2)}$$

עקום מרקוביץ'

3. בסיס תיאורטי למודל מרקוביץ'.

1. תוחלת תשואת תיק השקעות בשתי מניות מוגדר :

$$E(r_p) = a_1 E(r_1) + a_2 E(r_1)$$

כפוף ל :

$$1 = a_1 + a_2$$

2. תשואת תיק השקעות של n מניות מוגדר :

$$E(r_p) = \sum_{j=1}^n a_j E(r_j)$$

כפוף ל :

$$1 = \sum_{j=1}^n a_j$$

3. סיכון התיק של שתי מניות מוגדר :

$$\sigma_p^2 = \sigma_1^2 a_1^2 + \sigma_2^2 a_2^2 + 2a_1 a_2 \text{Cov}(r_1, r_2)$$

4. סיכון התיק של שתי n מניות מוגדר :

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_i a_j \text{Cov}(r_i, r_j)$$

$$\sigma_p = \sqrt{w_1^2 \sigma_1^2 + w_2^2 \sigma_2^2 + w_3^2 \sigma_3^2 + 2w_1 w_2 \sigma_1 \sigma_2 \rho_{12} + 2w_1 w_3 \sigma_1 \sigma_3 \rho_{13} + 2w_2 w_3 \sigma_2 \sigma_3 \rho_{23}} \quad (11.5)$$

כאשר:

- w_1 - משקל של נכס 1 בתיק
- w_2 - משקל של נכס 2 בתיק
- w_3 - משקל של נכס 3 בתיק
- σ_1 - סטיית תקן של נכס 1
- σ_2 - סטיית תקן של נכס 2
- σ_3 - סטיית תקן של נכס 3
- ρ_{12} - מקדם מתאם בין נכס 1 לנכס 2
- ρ_{13} - מקדם מתאם בין נכס 1 לנכס 3
- ρ_{23} - מקדם מתאם בין נכס 2 לנכס 3

11.3.2 הצגה מטריציונית ופתרון בתוכנת אקסל

נראה תחילה שימוש במטריצות עבור שלושה גורמי סיכון ולאחר מכן נציג פתרון עבור תיק החשף ל-4 גורמי סיכון.

שונות של תיק (סטיית תקן בריבוע) מתקבלת על ידי הכפלה של המטריצות הבאות:

$$\sigma_p^2 = \begin{pmatrix} w_1 & w_2 & w_3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \sigma_{11}^2 & \sigma_{12} & \sigma_{13} \\ \sigma_{21} & \sigma_{22}^2 & \sigma_{23} \\ \sigma_{31} & \sigma_{32} & \sigma_{33}^2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_3 \end{pmatrix} \quad (11.6)$$

משקלות וקטור

מטריצת שונות/שונות משותפות

משקלות וקטור הפוך

הגדלת התשואה והקטנת הסיכון
עקום מרקוביץ' – **mmult (ctr+shift + Ent)**

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following content:

- Formula Bar:** J3 contains the formula `(=MMULT(A3:C5,E3:G5))`, which is highlighted with a green box.
- Worksheet Header:** Columns A through K are visible. Row 1 is the header row.
- Variance-Covariance Matrix Calculation:**
 - Row 2: Title "Variance-Covariance Matrix Calculation".
 - Row 3: Matrix 1 (A3:C5) multiplied by Matrix 2 (E3:G5) equals Result (I3:K5).
 - Matrix 1 (A3:C5):

0.05	0	0
0	0.08	0
0	0	0.1
 - Matrix 2 (E3:G5):

1	0.7	0.8
0.7	1	0.4
0.8	0.4	1
 - Result (I3:K5):

0.05	0.035	0.04
0.056	0.08	0.032
0.08	0.04	0.1
- Portfolio Variance Calculation:**
 - Row 14: Title "Portfolio Variance Calculation".
 - Row 15: Matrix 1 (A15:C17) multiplied by Matrix 2 (E15:G17) equals Result (I15:K17).
 - Matrix 1 (A15:C17):

0.5	0.3	0.2
-----	-----	-----
 - Matrix 2 (E15:G17):

0.0025	0.0028	0.004
0.0028	0.0064	0.0032
0.004	0.0032	0.01
 - Result (I15:K17):

0.0029	0.004	0.005
--------	-------	-------
 - Row 18: Matrix 1 (A18:C20) multiplied by Matrix 2 (E18:G20) equals Result (I18:K20).
 - Matrix 1 (A18:C20):

0.0029	0.004	0.005
--------	-------	-------
 - Matrix 2 (E18:G20):

0.5
0.3
0.2
 - Result (I18:K20):

0.00363

עקום מרקוביץ'

$$\text{Covariance} = \frac{\sum (\text{Return}_{ABC} - \text{Average}_{ABC}) * (\text{Return}_{XYZ} - \text{Average}_{XYZ})}{(\text{Sample Size}) - 1}$$

חישוב קורלציות

קורלציה בין שני נכסים, a ו-b, מחושבת באמצעות הנוסחה הבאה:

$$\rho = \frac{\text{Cov}(y_a, y_b)}{\sigma_a \cdot \sigma_b} = \frac{\left[\sum_{t=1}^n (y_{a,t} - \bar{y}_a) \cdot (y_{b,t} - \bar{y}_b) \right] / (n-1)}{\sigma_a \cdot \sigma_b} \quad (11.16)$$

אם מניחים כי ממוצע התשואות הינו אפס, מקדם המתאם מחושב בצורה הבאה:

$$\rho = \frac{\text{Cov}(y_a, y_b)}{\sigma_a \cdot \sigma_b} = \frac{\left(\sum_{t=1}^n y_{a,t} \cdot y_{b,t} \right) / (n-1)}{\sigma_a \cdot \sigma_b} \quad (11.17)$$

מקדם המתאם בשיטת ה-EWMA מחושב בצורה הבאה:

$$\rho = \frac{\text{Cov}(y_1, y_2)}{\sigma_1 \cdot \sigma_2} = \frac{\sum_{t=1}^n w_t \cdot y_{1,t} \cdot y_{2,t}}{\left(1 - \sum_{t=1}^n w_t^2 \right) \sqrt{\sum_{t=1}^n w_t \cdot y_{1,t}^2} \sqrt{\sum_{t=1}^n w_t \cdot y_{2,t}^2}} \quad (11.18)$$

עקום מרקוביץ'

3. בסיס תיאורטי למודל מרקוביץ'.

1. תוחלת תשואת תיק השקעות בשתי מניות מוגדר :

$$E(r_p) = a_1 E(r_1) + a_2 E(r_1)$$

כפוף ל :

$$1 = a_1 + a_2$$

2. תשואת תיק השקעות של n מניות מוגדר :

$$E(r_p) = \sum_{j=1}^n a_j E(r_j)$$

כפוף ל :

$$1 = \sum_{j=1}^n a_j$$

3. סיכון התיק של שתי מניות מוגדר :

$$\sigma_p^2 = \sigma_1^2 a_1^2 + \sigma_2^2 a_2^2 + 2a_1 a_2 \text{Cov}(r_1, r_2)$$

4. סיכון התיק של שתי n מניות מוגדר :

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_i a_j \text{Cov}(r_i, r_j)$$

עקום מרקוביץ'

5. החזית היעילה Efficient Portfolios מוגדרת בשתי מניות:

$$\text{Min } \sigma_1^2 a_1^2 + \sigma_2^2 a_2^2 + 2a_1 a_2 \text{Cov}(r_1, r_2)$$

בכפוף ל:

$$a_1 E(r_1) + (a_2) E(r_2) = E(r_p)$$

$$1 = \sum_{j=1}^n a_j$$

עקום מרקוביץ'

פותרים את השוואת המינימום עם אילוצים, באמצעות כופלי לגראנז', כאשר את משוואת המינימום נכפיל בחצי.

$$L = 0.5(\sigma_1^2 a_1^2 + \sigma_2^2 a_2^2 + 2a_1 a_2 \text{Cov}(r_1, r_2)) + \delta_1 (a_1 E(r_1) + a_2 E(r_2) - E(r_p)) + \delta_2 (1 - \sum_{j=1}^2 a_j) \quad (1)$$

פותרים את משוואה (1) באמצעות גזירה של כל משתנה במשוואה.

$$\frac{\partial L}{\partial a_1} = 0.5(2\sigma_1^2 a_1 + 2a_2 \text{Cov}(r_1, r_2)) + \delta_1 (E(r_1)) + \delta_2 = 0$$

$$\frac{\partial L}{\partial a_2} = 0.5(2\sigma_2^2 a_2 + 2a_1 \text{Cov}(r_1, r_2)) + \delta_1 (E(r_2)) + \delta_2 = 0$$

$$\frac{\partial L}{\partial \delta_1} = (a_1 E(r_1) + a_2 E(r_2) - E(r_p)) = 0$$

$$\frac{\partial L}{\partial \delta_2} = (1 - \sum_{j=1}^2 a_j) =$$

נוצר פתרון למשוואה (1) על ידי 4 המשוואות עם 4 נעלמים, ובכך ניתן לפתור את רצף המשוואות, ולמצוא את הסיכון המינימאלי בתשואת תיק ההשקעות נתונה. מרבית תיקי השקעות מורכבים ביותר משני נכסים, לכן נראה כיצד ניתן לפתור את משוואה (1) כאשר תיק ההשקעות מורכב מ-n נכסים.

עקום מרקוביץ'

6. החזית היעילה Efficient Portfolios מוגדרת ב-n מניות:

$$\text{Min } \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_i a_j \text{Cov}(r_i, r_j) \quad (2)$$

בכפוף ל:

$$E(r_p) = \sum_{i=1}^n a_i E(r_i)$$
$$1 = \sum_{i=1}^n a_i$$

אנסח את משוואת (2) עם משוואת האילוצים באמצעות כופלי לגראנז', כאשר נחלק את משוואת המינימום בחצי

$$L = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_i a_j \text{Cov}(r_i, r_j) + \delta_1 * (E(r_p) - \sum_{i=1}^n a_i E(r_j)) + \delta_2 (1 - \sum_{i=1}^n a_i) \quad (3)$$

נגזור את משוואת (3) לגראנז' ביחס למשקל של כל מניה במשוואה, ונקבל ווקטור משקולות גרדיאנט $\vec{\nabla}$ של נגזרות למשקלי המניה בתיק ההשקעות, כדלקמן:

עקום מרקוביץ'

$$\vec{V} = \left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial L}{\partial a_1} = \sum_{j=1}^n a_j \text{Cov}(r_i, r_j) - \delta_1 (\sum_{i=1}^n E(r_j)) - \delta_2 (1) \\ \frac{\partial L}{\partial a_2} = 0 \\ \vdots \\ \frac{\partial L}{\partial a_n} = 0 \end{array} \right\} \quad (4)$$

בהתאמה נגזור את משוואה (3) ע"פ $\frac{\partial L}{\partial \delta_1}$ ונקבל

$$\frac{\partial L}{\partial \delta_1} = \left(\sum_{j=1}^n a_j E(r_j) - E(r_p) \right) \quad (5)$$

$$\frac{\partial L}{\partial \delta_2} = \left(1 - \sum_{j=1}^n a_j \right) \quad (6)$$

יצרנו פתרון למשוואה (2) על ידי (n+2) משוואות עם (n+2) נעלמים, נשכתב את משוואת (4) כווקטור גרדיאנט של נגזרות המשקלות, כדלקמן:

$$\vec{V} = \sum a - \delta_1 \mu - \delta_2 1_N = 0 \quad (7)$$

כאשר נגדיר:

\sum = מטריצת השוניות השותפות.

a = ווקטור המשקולות של המניה.

μ = ווקטור התשואה של המניות.

1_N = ווקטור N*1 של אחדים.

עקום מרקוביץ'

אשר נכפול את משוואה (7) בהופכי של מטריצת השוניות המשותפות Σ^{-1} ונקבל את משוואה

$$a = \delta_1 \Sigma^{-1} \mu + \delta_2 \Sigma^{-1} 1_N \quad (8)$$

כפיל את המשוואות (8) בוקטור 1_N כך שנקבל:

$$1 = \delta_1 1_N \Sigma^{-1} \mu + \delta_2 1_N \Sigma^{-1} 1_N \quad (9)$$

כפיל שוב את משוואות (8) בוקטור התשואות μ' של המניות.

$$\mu_p = \delta_1 \mu' \Sigma^{-1} \mu + \delta_2 \mu' \Sigma^{-1} 1_N \quad (10)$$

גזיר משתנים A, B, C .

$$1_N \Sigma^{-1} \mu = \underline{A}$$

$$\mu' \Sigma^{-1} \mu = \underline{B}$$

$$1_N \Sigma^{-1} 1_N = \underline{C}$$

עקום מרקוביץ'

ונציב אותם במשוואות (9) ו-(10) ומקבלים את המשוואה הבאה.

$$1 = \delta_1 A + \delta_2 C \quad (11)$$

$$\mu_p = \delta_1 B + \delta_2 A \quad (12)$$

ממשוואות (11) ו-(12) נחלץ את המשתנה δ_1 ו- δ_2 ונקבל את משוואות 13 ו-14.

$$\delta_1 = \frac{1 - \delta_2 C}{A} \quad (13)$$

$$\delta_2 = \frac{\mu_p - \delta_1 B}{A} \quad (14)$$

במשוואה (13) נציב את המשתנה δ_2 ע"פ משוואה (14) ונקבל

$$\delta_1 = \frac{1 - \frac{\mu_p - \delta_1 B}{A} C}{A} \quad (15)$$

$$\delta_1 = \frac{1}{A} - \frac{(\mu_p - \delta_1 B)C}{A^2} \quad (16)$$

$$\delta_1 \left(1 - \frac{BC}{A^2}\right) = \frac{1}{A} - \frac{(\mu_p C)}{A^2} \quad (17)$$

נכפיל את המשוואה (17) ב- A^2 , נקבל

$$\delta_1 (A^2 - BC) = A - \mu_p C \quad (18)$$

נכפיל את המשוואות (18) ב-(1) ונחלק ב- $(A^2 - BC)$ ונקבל:

$$\delta_1 = \frac{\mu_p C - A}{(BC - A^2)} \quad (19)$$

במשוואה (14) נציב את המשתנה δ_1 כפי שמבוטא במשוואה (19).

$$\delta_2 = \frac{\mu_p - \frac{\mu_p C - A}{(BC - A^2)} B}{A} \quad (20)$$

$$\delta_2 = \frac{B - \mu_p A}{(BC - A^2)} \quad (21)$$

עקום מרקוביץ'

את משתני δ_1 ו- δ_2 ממשוואות (20) ו (21) נציב במשוואה (8) ונקבל.

$$a = \frac{\mu_p C - A}{(BC - A^2)} \Sigma^{-1} \mu + \frac{B - \mu_p A}{(BC - A^2)} \Sigma^{-1} 1_N \quad (22)$$

ניתן לפתוח את הסוגריים ולרשום את משוואת (22) כדלקמן:

$$a = \frac{B \Sigma^{-1} 1_N - A \Sigma^{-1} \mu}{(BC - A^2)} + \mu_p \frac{C \Sigma^{-1} \mu - A \Sigma^{-1} 1_N}{(BC - A^2)} \quad (23)$$

נגדיר ווקטור g ווקטור h כך שהם:

$$g = \frac{B \Sigma^{-1} 1_N - A \Sigma^{-1} \mu}{(BC - A^2)} \quad (24)$$

$$h = \frac{C \Sigma^{-1} \mu - A \Sigma^{-1} 1_N}{(BC - A^2)} \quad (25)$$

עקום מרקוביץ'

נציב במשוואה (23) את הביטוי $\frac{B\Sigma^{-1}1_N - A\Sigma^{-1}\mu}{(BC - A^2)}$ ע"פ משוואה (24) ואת הביטוי $\frac{C\Sigma^{-1}\mu - A\Sigma^{-1}1_N}{(BC - A^2)}$ ע"פ משוואה (25) ונקבל :

$$a = g + \mu_p h \quad (26)$$

μ_p הינו המשתנה היחיד במשוואה (26) . ממשוואה (26) נגדיר את משוואת (2) : כדלקמן.

$$\sigma_\rho^2 = (g + \mu_p h)' \Sigma (g + \mu_p h) \quad (27)$$

קבלנו את משוואת מינימום סטיית התקן בתיק ההשקעות, כאשר Σ מוגדר כמטריצת שוניות משותפות.

7. החזית היעילה ע"פ Mean Gini

חיים שליט ושמואל יצחקי הגדירו (2005) את החזית היעילה ע"פ גייני כ :

$$\text{Mini } w'Vw$$

בכפוף ל :

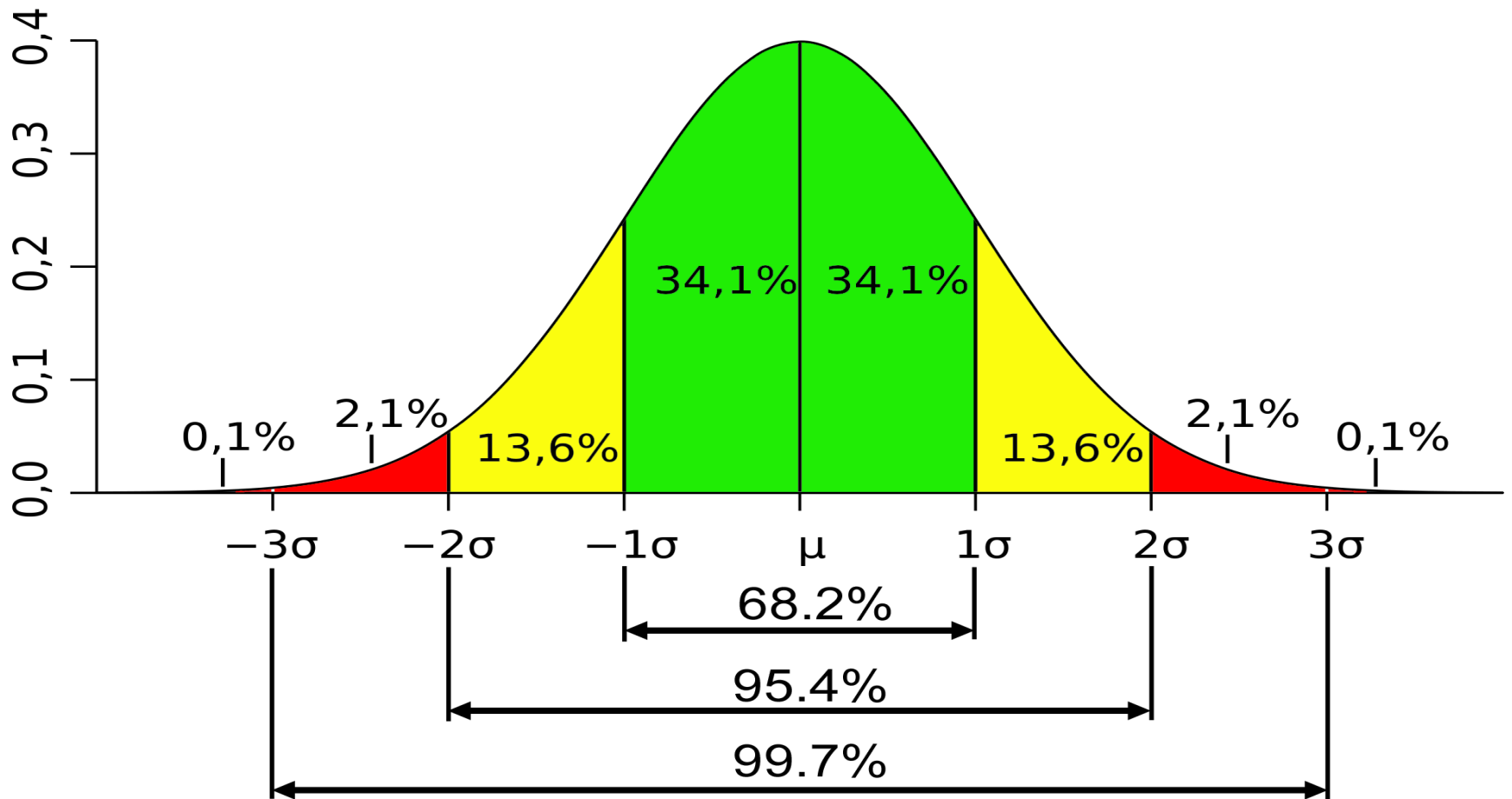
$$E(r_p) = \sum_{i=1}^n a_i E(r_i)$$

$$1 = \sum_{i=1}^n a_i$$

כאשר w מוגדר כווקטור המשקולות של הנכסים בתיק. V מוגדר כ- $V = \Gamma R \Gamma$ כאשר Γ מטריצה ה-Gini Correlation. חיים שליט ושלמה יצחקי (2005) מוכיחים שהאופטימום של תיק ההשקעות מקיים :

$$\Gamma_p^2 = \frac{1}{D} (C\mu_p^2 - 2A\mu_p^2 + B) \quad (4.1)$$

Var



עקום מרקוביץ' – באקסל

www.tase.co.il/Heb/Pages/Homepage.aspx

מדד	בנקודות	שינוי	גרף
ת"א - 25	1,561.49	0.08%	←
מדד נמוך	1,233,379.85	0.00%	



עקום מרקוביץ' – באקסל

בחרו תקופת זמן

☐ יום מסחר אחרון
 ☐ חודש אחרון
 ☐ 3 חודשים
 ☐ שנה
 ☐ 3 שנים
 ☐ חצי שנה

☒ 5 שנים
 ☐ מתאריך

עד תאריך

בחר תדירות הנתונים

☐ יומי
 ☒ שבועי
 ☐ חודשי
 ☐ שנתי

הצג נתונים

נתונים יומיים						
תאריך	מדד בסיס	מדד פתיחה	מדד נעילה	מדד גבוה	מדד נמוך	שווי שוק כולל (אלפי ש"ח) *
26/11/2015	1,560.23	1,555.66	1,561.49	1,563.54	1,555.66	
19/11/2015	1,569.26	1,585.28	1,573.66	1,585.28	1,572.23	595,270,680
12/11/2015	1,574.12	1,570.78	1,557.49	1,573.61	1,557.49	589,889,460
05/11/2015	1,583	1,584.83	1,581.79	1,588.75	1,581.79	594,963,918

עקום מרקוביץ' – באקסל

Search bar:

Navigation: [אסטרטגיה](#) [חדשות](#) [תמונות](#) [סרטונים](#) [מפות](#) [עוד](#) [כלי חיפוש](#)

כ-417,000 תוצאות (0.59 שניות)

^GDAXI Historical Prices | DAX Stock - Yahoo! Finance
תרגום דף זה • <https://finance.yahoo.com/q/hp?s=%5EGDAXI+Historical...>
Discover historical prices for ^GDAXI stock on Yahoo! Finance. View daily, weekly or monthly format back to when DAX stock was issued.
ביקרת בדף זה בתאריך 26/11/15

Aug 28, 2015	10,335.92	10,336.92	10,186.07	10,298.53	76,364,700	10,298.53
Aug 27, 2015	10,271.33	10,382.95	10,222.04	10,315.62	105,093,200	10,315.62
* Close price adjusted for dividends and splits.						

[First](#) | [Previous](#) | [Next](#) | [Last](#)

 [Download to Spreadsheet](#)

חישובים.

❖ תשואה תיק השקעות.

$$\mu_t = \ln(t) - \ln(t-1)$$

$$\bar{\mu} = \frac{\sum_{i=1}^n \mu_i}{n}$$

❖ סטית תקן מניה

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\mu_i - \bar{\mu})^2}{n - 1}}$$

❖ סטית תקן מניה

$$\sigma_p = \sqrt{(W_1^2 \sigma_1^2 \uparrow + W_2^2 \sigma_2^2 + \downarrow 2 W_1 W_2 R_{1,2} \sigma_1 \sigma_2)}$$

❖ מקדם דעיכה, ככל שהתצפית רחוקה השפעה הולכת וקטנה.

$$W = \frac{(1-\gamma)*\gamma^{(t-1)}}{(1-\gamma^n)} \quad \text{❖}$$

❖ דעיכה מקדם γ

❖ t – מיקום

מודל שארפ טיוב בהשוואת יחידת סיכון לתשואה



William F Sharp •

$$\frac{\bar{R}_p - R_f}{\sigma_p}$$

- יחידת תשואה נבדקת ביחס לסיכון של אותה יחידה.
- תשואת מנית מזרחי 10.5% סטיית תקן 18.5
- תשואת אג"ח מזרחי 1% סטיית תקן האג"ח 1.52

$$\frac{10.5 - 0.1}{18.5} \cong \frac{1 - 0.1}{1.52}$$

כך שבמניות, על כל יחידת סיכון, אני מפוצה ב-0.56% תשואה באג"ח, על כל יחידת סיכון, אני מפוצה ב-0.59% תשואה.




הוספת Solver.

[משוב](#)

אפשרויות

הצג ונהל את תוספות Microsoft Office.



תוספות

שם	מיקום	סוג
תוספות יישומים פעילות		
<i>אין תוספות יישומים פעילות</i>		
תוספות יישומים לא פעילות		
Analysis ToolPak		תוספת של Excel
Analysis ToolPak - VBA		תוספת של Excel
Euro Currency Tools		תוספת של Excel
Microsoft Actions Pane 3		חבילת הרחבה של XML
Microsoft Power Map for Excel		תוספת COM
Solver Add-in	C:\...Office16\Library\SOLVER\SOLVER.XLAM	תוספת של Excel
תאריך (XML)	C:\...s\Microsoft Shared\Smart Tag\MOFL.DLL	פעולה
תוספות הקשורות למסמכים		
<i>אין תוספות הקשורות למסמכים</i>		

כללי
 נוסחאות
 הגהה
 שמירה
 שפה
 נוחות גישה
 מתקדם
 התאמה אישית של רצועת הכלים
 סרגל כלים לגישה מהירה
תוספות
 מרכז יחסי האמון

תוספות

תוספות זמינות:

אישור

Analysis ToolPak ☐
Analysis ToolPak - VBA ☐

בתונים

סקירה

מפתחים

💡 ספר לי מה אתה רוצה לעשות

שם

ות

חור

חיבורים

מאפיינים

ערב קמפורים

נקודה

החל מ

מחקר



למנוחה


מילוי מהיר

הסר כפילויות

⁵ אימות וסוויט

איחוד 

קשרי גומלין



מכ-צמ = תחזית

קטגוריה

פירוט קבוצות

סכום ריבויים

[illegible]

Solver ?→

– Solver

=SUM(V8:V164)/COUNT(V8:V164)

W	V	U	T
	2.57%		0.69%
	-0.26%		-0.01%
	5.17%		0.05%
	3.47%		0.22%
	1.99%		1.88%
	-0.79%		2.36%
	-0.44%		-1.10%
	-2.81%		-2.93%
	-0.86%		1.51%
	0.45%		-0.33%
	-1.98%		-1.05%
	0.89%		1.43%
	-2.99%		-0.12%
	2.73%		1.51%
	1.03%		-0.53%
	1.03%		1.06%
	0.97%		1.44%
	-2.29%		1.15%
	1.89%		-0.26%
תשואה ממוצעת שבועית	0.28%		
סטיית תקן שבועי	2.78%		
תשואה ממוצעת שנתית	15.55%		
סטיית תקן שנתית	20.02%		

↑ \$V\$169

:Set Objective

0

:Value Of

Min

Max

:To

By Changing Variable Cells

↑ \$L\$2:\$T\$2

:Subject to the Constraints

Add

Change

Delete

Reset All

Load/Save

V\$168 = \$V\$171\$

V\$2 = \$W\$2\$

Make Unconstrained Variables Non-Negative

Options

GRG Nonlinear

Select a Solving Method

Solving Method

Select the GRG Nonlinear engine for Solver Problems that are smooth nonlinear. Select the LP Simplex engine for linear Solver Problems, and select the Evolutionary engine for Solver problems that are non-smooth

Close

Solve

Help

K	J	
	2011.36	146
	1997.45	147
	1997.65	148
	1996.74	149
	1992.37	150
	1955.18	151
	1909.57	152
	1930.67	153
	1987.98	154
	1958.12	155
	1964.68	156
	1985.44	157
	1957.22	158
	1959.48	159
	1930.11	160
	1940.46	161
	1920.03	162
	1892.49	163
	1870.85	164
	1875.63	165
		166
		167
		168
		169

[illegible]

		1.89%	-0.26%	0.98%	0.61%	0.59%	0.24%	
	תשואה ממוצעת שבועית	0.28%						
	סט"ת תקן שבועי	2.78%						
	תשואה ממוצעת שנתית	15.55%						
	סט"ת תקן שנתית	20.02%						
	תשואה רצויה	15.70%						

X

Change Constraint

שדה המשתנה הדינאמי

:Constraint

:Cell Reference

↑

\$V\$171

↓

=

↑

\$V\$168

↓

Cancel

Add

OK

השדה שהמשתנה שרוצים להיות שווה

עקום מרקוביץ' – באקסל

	Close- S&P 500	Close Dax	מדד נעילה - ממשלתי ר.קבועה	מדד נעילה - תל בונד 20	מדד נעילה - יתר 50	מדד נעילה - תא 25
ממוצע שבועי	0.21%	0.19%	0.11%	0.06%	0.15%	0.08%
סטיית תקן שבועית	1.95%	2.86%	0.36%	0.62%	2.66%	1.90%
ממוצע שנתי	11.58%	10.51%	5.77%	2.94%	8.00%	4.30%
סטיית תקן שנתית	14.10%	20.63%	2.59%	4.49%	19.15%	13.72%
UP	13.02%	12.62%	6.03%	3.40%	9.95%	5.70%
Down	10.14%	8.40%	5.50%	2.49%	6.04%	2.90%
DELDA	2.88%	4.21%	0.53%	0.92%	3.91%	2.80%

עקום מרקוביץ' – באקסל

	Close- S&P 500	Close Dax	מדד נעילה - ממשלתי ר.קבועה	מדד נעילה - תל בונד 20	מדד נעילה - יתר 50	מדד נעילה - תא 25
ממוצע שבועי	0.21%	0.19%	0.11%	0.06%	0.15%	0.08%
סטיית תקן שבועית	1.95%	2.86%	0.36%	0.62%	2.66%	1.90%
ממוצע שנתי	11.58%	10.51%	5.77%	2.94%	8.00%	4.30%
סטיית תקן שנתית	14.10%	20.63%	2.59%	4.49%	19.15%	13.72%
UP	13.02%	12.62%	6.03%	3.40%	9.95%	5.70%
Down	10.14%	8.40%	5.50%	2.49%	6.04%	2.90%
DELDA	2.88%	4.21%	0.53%	0.92%	3.91%	2.80%



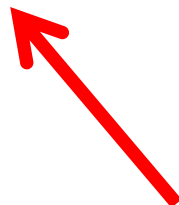
מודל שפותח בבן גוריון.

- המודל פותח על ידי פרופ' חיים שליט בן גוריון ושלמה יצחקי ירושלים 2005.

גיני מורחב

Mean-Extended Gini •

$$- \nu * Cov(R, [1 - F(R)]^{\nu-1})$$

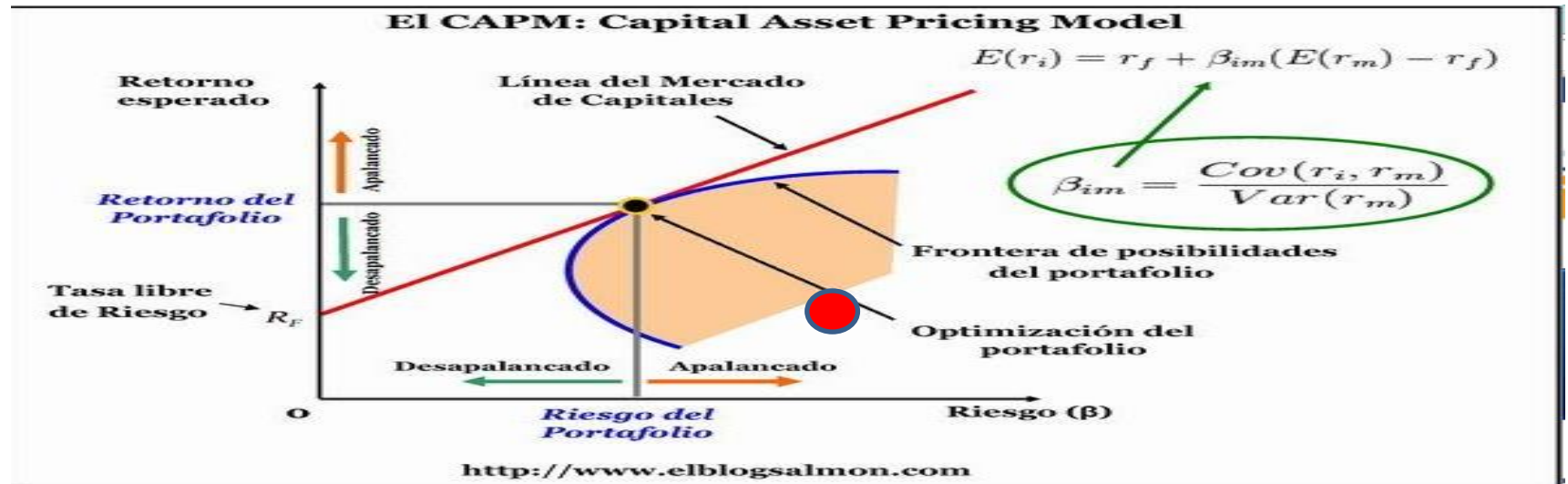


רמת סיכון הלקוח

$$cov_{x,y} = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{N - 1}$$

variance between variable x and y

עקום מרקוביץ'



Min: σ

Max: μ

עקום מרקוביץ'

Min: σ

Max: μ

שונות	סטיית תקן שבועית	סטיית תקן שנה	תשואה שבועית	תשואה שנתית	ביקורת תשואה
0.00%	0.48%	3.47%	0.13%	7.00%	7.00%
0.00%	0.48%	3.47%			
Close- S&P 500	Close_Dax	מדד נעילה - ממשלתי ר.קבועה	מדד נעילה - תל בונד 20	מדד נעילה - יתר 50	
19.50%	0.00%	74.99%	0.00%	5.51%	

0.007004000000470550%

$$-v * Cov(R, [1 - F(R)]^{v-1})$$

Close- S&P	Close_Dax	מדד נעילה - ממשלתי ר.קבועה	מדד נעילה - תל בונד 20	מדד נעילה - יתר 50	מדד נעילה - תא 25
0.21%	0.19%	0.11%	0.06%	0.15%	0.08%
0.166667	0.166667	0.166667	0.166667	0.166667	0.166667
Portfolio Weight					
1	19.52%	0.00%	75.53%	0.00%	4.95%
Gini=(-1*V*(COV(Return,(1-RANK/N)^(V-1))					
Gini	V	User Return	Portfolio R	Portfolio Weights Multiplied By Mean Retruns	
0.26%	2.00	0.13%	0.13%	0.04%	0.00%

עקום מרקוביץ'

[illegible]

$$-v^* Cov(R, [1 - F(R)]^{\wedge v-1})$$

[illegible]