



דרוש מעריך שווי אופציות. המשימה: להעריך את שווייה של SpaceX באמצעות מודל Schwartz & Moon

מעריך השווי **רועי פולניצר** מסביר מדוע מודלים מסורתיים אינם מתאימים להערכת חברות כמו SpaceX שבהן עיקר הערך נובע מאידאות ומהזדמנויות עתידיות, וכיצד מודל Schwartz & Moon מאפשר למדל אי-ודאות זו במסגרת הערכת השווי.

לשליטת. תרחישים עתידיים שונים נוצרו בעולם נייטרלי לסיכון סימולציות מונטה קרלו. בכל אחד מן התרחישים נלקחה בחשבון האפשרות הן להמרת האג"ח להמרה של החברה למניות והן למימוש האופציות לעובדים. שווי החברה לבעלי המניות חושב כערך הנוכחי של תזרימי הסיכון. המודל של שוורץ ומון הניב שווי של 12.42 דולר למניית אמזון בסוף שנת 1999 תחת ההנחות שנקבעו במודל. באותה עת נסחרה המניה במחיר של 76.125 דולר (אם כי בשנת 2000 ירד מחירה בחדות). אחד היתרונות המרכזיים של גישת האופציות הריאליות הוא שהיא מאפשרת לזהות באופן ברור את ההנחות המרכזיות שעליהן מבוססת הערכת השווי. שוורץ ומון מצאו כי שווי המניה רגיש במיוחד ל- $\eta(t)$, כלומר לתנודתיות הרגעית של שיעור הצמיחה. עלייה קטנה ב- $\eta(t)$ יוצרת אופציונליות גבוהה יותר, וכתוצאה מכך מביאה לעלייה משמעותית בשווייה של אמזון.

בשנת 2000 הייתה זו גישה מהפכנית. והיא מעוררת שאלה מעניינת הרבה יותר בשנת 2026: האם ניתן ליישם כיום את אותה מתודולוגיה על SpaceX? לדעתי, התשובה חיובית. יתרה מכך, נדמה שכיום היא רלוונטית אפילו יותר משהייתה בשנת 2000. חברות רבות אינן נשענות עוד על מנוע צמיחה יחיד.

הן מחזיקות במקביל מספר רב של מנועי ערך, שכל אחד מהם מתאפיין ברמת אידאות שונה, בהסתברות הצלחה שונה ובפוטנציאל כלכלי שונה. במובן זה, שוויי מורכב מאוסף של אופציות ריאליות. SpaceX היא מועמדת מתבקשת להערכת שווי במתודולוגיה זו. חלק גדול מערכה נובע מאפשרויות עתידיות: הצלחת Starship, המשך הצמיחה של Starlink, חווי שיגור מסחריים, פעילות ביטחונית ואולי אף פרויקטים שטרם הוכרו.

במובנים רבים, החברה עצמה היא פורטפוליו של אופציות ריאליות. כמובן, בניית מודל כזה אינה משימה פשוטה. היא מחייבת שילוב של מימון כמותי, תהליכים סטוכסטיים, מתחור אופציות, סימולציות מונטה קרלו, אמידת פרמטרים ושיקול דעת מקצועי. אולם דווקא משום כך היא עשויה לייצג את הדור הבא של הערכות השווי לחברות צמיחה.

בסופו של דבר, אינני יודע מהו שווייה הפנימי ה"אמיתי" של SpaceX. ייתכן שגם אם עשרה מעריכי שווי יבנו עבורה עשרה מודלים שונים, הם יגיעו לעשר תוצאות שונות. אבל אני יודע דבר אחד. היית שמח לראות מעריך שווי מכשירים פיננסיים מורכבים, אקטואר פיננסי או איש Quant שמרים את הכפפה, בונה מודל של Schwartz & Moon ומנסה להעריך את אחת מחברות הצמיחה הגדולות בעולם. גם אם יתברר בסופו של דבר שהשווי שקיבל שונה לחלוטין ממחיר השוק, עצם הדרך תהיה, לדעתי, אחת מעבודות הערכת השווי המרתכות ביותר שניתן לבצע כיום. עבודה כזו עשויה לעניות דעתי לתרום תרומה משמעותית להתפתחות תחום הערכת השווי של חברות צמיחה.

האקטואר רועי פולניצר הוא הבעלים ומעריך השווי הראשי של פירמת הערכות שווי "שווי פנימי" – מעריכי שווי בלתי תלויים, וכן מייסד ונשיא לשכת מעריכי השווי והאקטוארים הפיננסיים בישראל (IAVFA). "שווי פנימי" מסייעת ללקוחותיה לפתח וליישם מודלים מתקדמים הדורשים הבנה עמוקה בתהליכים סטוכסטיים, ידע בשיטות מונטה קרלו במה גבוהה בכלים כגון Python ו-VBA. פולניצר מייצג לחברות בינעוליים כמותיים מתקדמים בתחומים של הנדסה פיננסית, מונטה קרלו, תהליכים סטוכסטיים ומתורגמנות כמותיות באמצעות שיטות נומיות מתקדמות. הוא מחבר הספרים "המדריך למעריכי שווי תאגידים" ו"המדריך לאקטוארים של ביטוח חיים" ומחברם של למעלה מ-1,000 פרסומים

אינקרמנט של תהליך וינר המתאר את הרכיב האקראי בהתפתחות הכנסות החברה. המשתנה האקראי dz_1 מתפלג נורמלית עם תוחלת אפס ושונות dt .

על פניו נראה כי μ הוא פרמטר קבוע, אולם למעשה אין זה כך. מיד נראה כי שוורץ ומון מגדירים משוואה סטוכסטית נוספת, שבה גם μ עצמו מתפתח באופן אקראי, תוך שהוא מתאפיין בתהליך של תסוגה לממוצע (Mean Reversion). זהו אחד המאפיינים שהפכו את המודל שלהם למתקדם יותר ממודל ה-GBM הקלאסי של Black & Scholes.

במשוואה הראשונה הם ממדלים את ההכנסות ובמשוואה השנייה ממדלים את קצב הצמיחה של ההכנסות. בנוסף הם הניחו שהתהליך הסטוכסטי העומד מאחורי התנהגות שיעור הצמיחה הרגעי הצפי של ההכנסות (μ) כולל תסוגה לממוצע, כדלקמן:

$$d\mu = \kappa(\bar{\mu} - \mu)dt + \eta(t)dz_2$$

כאשר $d\mu$ הוא השינוי האינפיניטסימלי בשיעור הצמיחה של הכנסות החברה, κ הוא מקדם התסוגה לממוצע (μ , Speed of Mean Reversion), $\bar{\mu}$ הוא שיעור הצמיחה ארוך הטווח (Long-run Mean Growth Rate), רמת שיווי המשקל של שיעור הצמיחה, μ הוא שיעור הצמיחה הרגעי הצפי של ההכנסות, $\eta(t)$ היא התנודתיות הרגעית של שיעור הצמיחה, dt הוא פרק זמן אינפיניטסימלי (קצרצר), ו- dz_2 הוא אינקרמנט של תהליך וינר המתאר את הרכיב האקראי בהתפתחות שיעור הצמיחה של ההכנסות. המשתנה האקראי dz_2 מתפלג נורמלית עם תוחלת אפס ושונות dt .

מדובר בתהליך מרקובי, כלומר תהליך סטוכסטי שבו ההתפתחות העתידית של המשתנה תלויה אך ורק במצבו הנוכחי ואינה תלויה במסלול שהוביל אליו. עיקרון זה עומד גם בבסיס המודל הבינומי, שבו ערך הנכס בכל צומת נקבע לפי מצבו הנוכחי בלבד. המשוואה השנייה מתאפיינת בתסוגה לממוצע לעבר ערך שיווי משקל ארוך-טווח, המסומן ב- $\bar{\mu}$. הפרמטר κ קובע את מהירות התסוגה לממוצע. כאשר שיעור הצמיחה הרגעי הנוכחי של ההכנסות גבוה מרמת שיווי המשקל ($\mu > \bar{\mu}$), רכיב הסחיפה $\kappa(\bar{\mu} - \mu)$ הופך לשלילי ומחזיר את שיעור הצמיחה לעבר $\bar{\mu}$. לעומת זאת, כאשר שיעור הצמיחה הרגעי הנוכחי של ההכנסות נמוך מרמת שיווי המשקל ($\mu < \bar{\mu}$), רכיב הסחיפה $\kappa(\bar{\mu} - \mu)$ הופך לחיובי ומחזיר את שיעור הצמיחה לעבר $\bar{\mu}$.

שוורץ ומון הניחו כי שני תהליכי הוינר dz_1 ו- dz_2 אינם מתואמים האחד עם השני, וקבעו הנחות סבירות לגבי $\sigma(t)$, κ , ו- $\bar{\mu}$. $\eta(t)$ בהתבסס על הנחות שהיו זמינים באותה עת. הם עוד הניחו כי עלות המכר תהיה 75% מהמכירות, והוצאות קבועות יעמדו על 75 מיליון דולר לרבעון. רמת המכירות ההתחלתית נקבעה על 356 מיליון דולר, יתרת הפסדי המס הצבורים הניתנים לניצול נקבעה על 559 מיליון דולר, ושיעור המס הונה כ-35%.

מחיר סיכון השוק (בקירוב, מכפלת הביטא ברכיב פרמיית הסיכון בשוק ההון) של ההכנסות (R) נאמד על סמך נתונים היסטוריים, ואילו מחיר סיכון השוק של שיעור הצמיחה (μ) הונה כאפס. אופק התחזית נקבע ל-25 שנים, וערך השייר של החברה הונה כשווה למכפיל של 10 על הרווח התפעולי (EBIT). יתרת המזומנים ההתחלתית נקבעה על 906 מיליון דולר, והונה כי החברה תיקלע לחילות פירעון אם יתרת המזומנים שלה תהפוך

לפני כשבוע התקשר אליי מעריך שווי קולגה: "יודאי שמעת ש- SpaceX של אילון מאסק גייסה 75 מיליארד דולר לפי שווי של 1.77 טריליון דולר. אומרים ששווי השוק שלה משקף מכפיל מכירות של 100. מעניין אותי לדעת מהו ה-Intrinsic Value שלה. איך לדעתך צריך להעריך אותה?". השאלה הייתה מצוינת. לא משום שידעתי להשיב עליה מיד, אלא משום שהיא ממחישה עד כמה הערכת שוויין של חברות צמיחה הפכה בשנים האחרונות לאחד האתגרים המורכבים ביותר בעולם המימון.

שיטות מסורתיות להערכת שווי, כגון שימוש במכפיל רווח על הרווחים הנוכחיים, אינן מתאימות לחברות חדשות. במקרים רבים חברות צעירות מציגות הפסדים בשנות פעילותן הראשונות, בעודן משקיעות ברכישת לקוחות ובהגדלת נתח השוק. לפיכך, יש להעריך את שווי החברה באמצעות אומדן תזרימי המזומנים העתידיים תחת תרחישים שונים. גישת האופציות הריאליות מתאימה במיוחד למצבים אלה.

לפיה יש לבנות מודל המתאר את תזרימי המזומנים העתידיים של החברה באמצעות משתנים כגון: שיעור צמיחת המכירות, עלויות משתנות כאחוז מהמכירות, עלויות קבועות, ומשתנים נוספים. עבור כל אחד מהמשתנים הללו נאמד תהליך סטוכסטי במסגרת עולם נייטרלי לסיכון (Risk-Neutral World), עולם המניח כי תוחלת התשואה הצפייה מכל הנכסים הסחירים היא התשואה חסרת הסיכון. לאחר מכן מבוצעת סימולציה מונטה קרלו ליצירת אלפי תרחישים אפשריים של תזרימי המזומנים השנתיים במסגרת עולם נייטרלי לסיכון. בחלק מהתרחישים החברה תצליח מאוד, ובאחרים היא תיקלע לחדלות פירעון ותחדל מפעילות.

לפיכך, הסימולציה חייבת לכלול כלל המגדיר מתי החברה נחשבת לחדלות פירעון. לבסוף, שווי החברה מחושב באמצעות הערך הנוכחי של תוחלת תזרימי המזומנים העתידיים, כשהם מהווים בריבית חסרת הסיכון. במקרה של SpaceX, השאלה איננה רק מה יהיו הכנסותיה בעוד עשר שנים. השאלה היא כמה שווה האפשרות ש- Starship תצליח, ש- Starlink תמשיך לצמוח, שייחתמו חוזים חדשים עם נאס"א ועם גופים ביטחוניים, או שייפתחו בעתיד שוקים חדשים לחלוטין. כל אחת מן האפשרויות הללו עשויה ליצור ערך משמעותי, גם אם כיום אין ודאות שתתממש.

כאשר ניסיתי לחשוב כיצד נכון להתמודד עם שאלה כזו, נזכרתי במאמר שנכתב לפני כרבע מאה. על איהו מאמר אני מדבר? אחד הניסיונות הראשונים שפורסמו להערכת שווייה של חברה באמצעות גישת האופציות הריאליות היה זה של אדוארדו שוורץ ומון (2000), אשר בחנו את אמזון בסוף שנת 1999. שוורץ ומון הניחו שהתהליך הסטוכסטי העומד מאחורי התנהגות הכנסות החברה (R) הוא תנועת בראון גיאומטרית (Geometric Brownian Motion), כדלקמן:

$$\frac{dR}{R} = \mu dt + \sigma(t) dz_1$$

כאשר R הוא רמת הכנסות החברה (Revenue), dR הוא השינוי האינפיניטסימלי (קצרצר) בהכנסות, μ הוא שיעור השינוי האינפיניטסימלי בהכנסות (קרי, תשואת ההכנסות), $\sigma(t)$ הוא שיעור הצמיחה הרגעי הצפי (Instantaneous Growth Rate) של ההכנסות, $\sigma(t)$ היא התנודתיות הרגעית של תשואות ההכנסות, dz_1 הוא פרק זמן אינפיניטסימלי, ו- dt