

מערכת חיזוי מניות פורצות – מפרט טכני מפורט

תיאור הסוכנים במערכת (רב-סוכנים)

סקירה: המערכת בנויה מארכיטקטורת רב-סוכנים, כאשר כל סוכן הוא מודול AI המתמחה בזווית ניתוח שונה. הסוכנים פועלים במקביל, מנתחים מניות מועמדות כל אחד בתחום מומחיותו, ומפיקים ציונים או אותות. לבסוף, סוכן קונסולידציה מאחד את ממצאי כל הסוכנים להחלטה אחידה. גישה זו מבוססת על תובנות מחקריות שמצאו כי לפני זינוק חד במניה מופיעים מספר סימנים חיוביים מתחומי ניתוח שונים במצטבר ¹ ². להלן פירוט הסוכנים, תפקידם, מקורות המידע, המודלים ושיטת הניקוד שכל אחד מפיק:

סוכן סינון ראשוני (סינון רחב)

תפקיד: סריקת כלל Universe המניות הרחב וסינון ראשוני של המועמדות. מטרתו לצמצם את רשימת המניות לאלו שמציגות סימנים מקדימים חריגים או עומדות בקריטריונים בסיסיים להשקעה ¹.

מקורות נתונים: נתוני שוק בסיסיים לכלל המניות – מחירי מניות בזמן אמת, נפחי מסחר ממוצעים, תנודתיות היסטורית, שיעור שורט, נתונים פיננסיים בסיסיים (שווי שוק, רווחיות) וכד'.

מודלים ואלגוריתמים: הסוכן משלב שני שלבי סינון: (1) **סינון קשיח כמותי** – הסרת מניות שאינן עומדות בפרמטרים מינימליים. לדוגמה: שווי שוק מתחת לסף מינימלי (נניח \$50 מיליון) או מחזור מסחר יומי זניח מאוד, או חברות עם הפסדים כרוניים ללא צמיחה ³. סינון זה מבטיח שנותרות רק מניות "אפשריות" להשקעה מבחינת גודל ונזילות. כמו כן, ניתן לסנן חברות שלא הרוויחו 3 שנים ברצף אלא אם הן בצמיחת הכנסות גבוהה במיוחד ⁴. (2) **זיהוי אנומליות והתראות מוקדמות:** לאחר הסינון הבסיסי, האלגוריתם סורק את המניות הנותרות לאיתור סימנים מחשידיים ש"משהו מתבשל". הוא מחפש **התנהגויות חריגות** כגון: נפחי מסחר גבוהים משמעותית מהממוצע, תנודתיות יומית קיצונית, פריצת מחיר משמעותית (למשל שיא חדש אחרי דשדוש), או שיעור שורט גבוה בצורה קיצונית ¹. הופעת אחת או יותר מתופעות אלה עשויה להוות אינדיקציה מוקדמת למהלך חריג. הסוכן משתמש בכללי החלטה המבוססים על סטיות סטטיסטיות (לדוגמה: נפח מסחר גדול פי 3 מהממוצע החודשי, או תנודתיות יומית הגבוהה ב-X סטיות תקן מהרגיל). מניות שמזהות אנומליות כאלה יסומנו כ"מועמדות לבדיקה".

פורמולות ודוגמאות: ניתן להגדיר ספי אנומליה: למשל מניה שנסחרת היום בנפח הגבוה ב-500% מהממוצע היומי שלה, או שזינקתה מעל 15% ביום ללא חדשות ברורות – תעבור את סף הסינון. דוגמה נוספת: מניה עם שיעור שורט <20% מהצף (Top 5% בשוק) תסומן, בייחוד אם *Days to Cover* (מספר ימי מסחר לכיסוי השורט) נמוך – שילוב שמעיד על פוטנציאל Short Squeeze ⁵ ⁶.

פלט וניקוד: סוכן הסינון הוא בינארי בעיקרו – הוא מחליט אילו מניות לעבור הלאה לניתוח מעמיק. הוא יכול להקצות **ציון "חריגות"** לכל מניה (עד כמה חריגה ההתנהגות), כדי לסייע בסדר עדיפויות. רק מניות שעוברות את סף הסינון (עונות על לפחות תנאי חריג אחד משמעותי) יועברו לסוכנים הבאים. בכך נמנע "רעש" ונתמקד במספר מצומצם של מועמדות מבטיחות ¹.

סוכן ניתוח טכני

תפקיד: ניתוח טכני מעמיק של גרף המחיר ונפח המסחר של מניות שעברו את הסינון הראשוני. הסוכן הטכני מזהה **איתותים טכניים חיוביים** המעידים על מומנטום או שינוי מגמה לפני פריצה גדולה ⁷ ⁸. הוא מתמקד בדפוסי מחיר ונפח, מומנטום, פריצות ונקודות מפנה גרפיות.

מקורות נתונים: סדרות זמן של מחיר המניה (גרף יומי, שבועי ואף חודשי לצורך multi-timeframe analysis) ונפחי המסחר ההיסטוריים ⁹. כמו כן, ייעשה שימוש בנתוני שוק טכניים נוספים כמו ממוצעים נעים (MA), מתנדים (RSI, MACD), נתוני שורט לטווח קצר וכו'. נתונים אלה יתקבלו מ-API שוק (למשל Yahoo Finance או Alpha Vantage עבור נתוני היסטוריה)

ומקורות מדדים (לצורך חישובי חוזק יחסי לעומת השוק) ¹⁰ .

מודלים ואלגוריתמים: הסוכן יפעיל שילוב של **ניתוח כללים טכניים קלאסיים** יחד עם אלגוריתמים מבוססי למידה לזיהוי תבניות:

- **כללים טכניים מוגדרים:** למשל, איתור מניות במומנטום חיובי שנמצאות מעל ממוצע נע 50 ו-200 יום, או מניות שזה עתה פרצו מעל שיא 52 שבועות – סימן טכני מוכר למומנטום ⁷ ¹¹ . כלל נוסף: "Golden Cross" – חצייה חיובית של ממוצע נע 50 מעל 200, נתון הידוע כמנבא מהלכים חזקים. ניתן גם להגדיר כלל כמו "RSI ירד מתחת 30 (מכירות יתר) ואז עלה חזרה מעל 50" כסיגנל למפנה חיובי ¹² .

- **זיהוי תבניות (Patterns):** שימוש בספריות AI לזיהוי אוטומטי של תבניות גרף כגון ראש-וקטפיים, Cup & Handle, משולשים מתכנסים וכו' ⁸ . מערכות מודרניות (כמו TrendSpider) כבר מיישמות זיהוי תבניות מבוסס AI ¹³ , וגם אנו יכולים לאמן מודל (למשל אלגוריתם XGBoost או LSTM על רצף מחירים) המזהה הופעת תבנית שורית לפני פריצה ¹⁰ . המודל יקבל כ-input פיצ'רים טכניים (כמו ערכי RSI, MACD, סטוכסטיק, זיהוי שיאים/שפלים) וילמד מניסיונות עבר אילו דפוסים קדמו לזינוק.

- **ניתוח מומנטום יחסי:** חישוב כוח יחסי (Relative Strength) של המניה לעומת השוק או הסקטור – מניות שמפגינות תשואה עודפת לאורך 3-12 חודשים אחרונים ידועות כמניבות המשך יתרון ¹⁴ . הסוכן יחפש מניות עם מומנטום יציב ועלייה רציפה.

ניקוד והחלטות: סוכן הניתוח הטכני יחזיר **ציון טכני** לכל מניה. ניתן לשקלל מספר רכיבי ציון: למשל ניקוד 0-100 המבוסס 50% על מומנטום (תשואה יחסית, מיקום ביחס לשיא), 30% על תבניות טכניות מזהות, 20% על אינדיקטורים ומתנדים. דוגמה: מניה ששברה שיא שנתי בנפח גבוה ומציגה Golden Cross תקבל ציון טכני גבוה במיוחד. לעומת זאת, מניה בדשדוש עם תנודתיות נמוכה תקבל ציון נמוך. הפלט יכלול גם דגלים בינאריים לאיתותים חריגים (למשל "פריצת דפוס משולש=True"). מניות בעלות ציון טכני מעל סף מוגדר (נניח 70/100) ייחשבו "**מועמדות טכניות מבטיחות**" ¹⁵ מבחינת גרף, ויעברו הלאה להתכנסות ההחלטה הסופית.

סוכן חדשות (אירועים)

תפקיד: לעקוב אחר חדשות ואירועים מהותיים הנוגעים לחברות המועמדות, ולנתח את ההשפעה הפוטנציאלית שלהן על המניה. בעוד שסוכן הסנטימנט (יפורט בנפרד) מתמקד ברגש הציבורי הרחב, סוכן החדשות מתמקד בתוכן ידיעות פיננסיות קונקרטיות: דיווחי דוחות כספיים, הודעות חברה, אירועים רגולטוריים, שינויים עסקיים גדולים וכו'. סוכן זה נועד לוודא שאין "להיטמע" במניה אירוע משמעותי או קטליזטור שעלול להצדיק תנועת מחיר חדה.

מקורות נתונים: מקורות חדשות פיננסיות בזמן אמת, כגון RSS של Yahoo Finance או Google News למניות, API של חדשות (Finnhub, Alpha Vantage News), אתרי חדשות כלכליים (CNBC, Bloomberg), הודעות לעיתונות, וגם דיווחי SEC (כגון טפסי K-8 להודעות מיידיות). ניתן גם להשתמש בשירותי ניתוח חדשות מתקדמים כמו RavenPack הסורקים עשרות אלפי מקורות חדשות ומייצרים הזנות אירועים בזמן אמת ¹⁶ , אך לשם MVP ייתכן ונשתמש במקורות חינוניים/זולים יותר.

מודלים ואלגוריתמים:

- **איתור אירועים חריגים:** הסוכן יסרוק כותרות ידיעות אחר מילות מפתח ומושגים שעשויים להצביע על אירוע משמעותי: למשל "עולה על הציפיות" (בדוחות), "רכישה" או "מיזוג", "אישור FDA", "חזרה חדש", "חקירה" וכו'. ניתן לבנות מילון מונחי מפתח חיוביים/שליליים.

- **ניתוח NLP לסנטימנט חדשות:** עבור כותרות וכתבות שנמצאו, הסוכן ישתמש בכלי עיבוד שפה טבעית להערכת הטון וההקשר. לדוגמה, ניתן להיעזר במודל GPT של OpenAI לצורך סיכום כתבה ומתן ציון סנטימנט על פיה (חיובי, ניטרלי או שלילי) ¹⁷ . מערכות AI קיימות כבר עושות זאת: RavenPack למשל מנתחת בזמן אמת טון של ידיעות מכ-40,000 מקורות חדשות ¹⁶ . אנו ניישם גרסה מצומצמת: הסוכן יסכם כל ידיעה חשובה ויקבע לה ציון חיובי/שלילי. ידיעה כגון "הכנסות החברה צמחו מעבר לצפי והמניה מזנקת" תתורגם לציון חדשות גבוה, בעוד אזהרת רווח תתורגם לציון שלילי.

- **זיהוי "באזז" תקשורתי:** אם מניה מתחילה לקבל כיסוי תקשורתי חריג – למשל מופיעות מספר כתבות באתרים פופולריים (Yahoo Finance, גלובס וכו') עם שמות מושכים כמו "מניית X זינקה ב-50% היום – למה?" – זה סימן שהמניה על הרדאר הציבורי ¹⁸ . לעיתים כתבות כאלו מופיעות לאחר שהמניה כבר עלתה משמעותית, ולכן הסוכן יתריע שמניה שכבר בכותרות ייתכן שכבר עשתה חלק גדול מהמהלך. מנגד, חיפוש אחר כתבות עם תוכן מעודד ("אנליסטים מעלים המלצה", "חתמה על חוזה משמעותי") יסמן שהחדשות מייצרות בסיס חיובי להמשך מגמה.

ניקוד והחלטות: סוכן החדשות יפיק **ציון חדשות** לכל מניה, וכן ירשום פירוט של האירועים המרכזיים. הציון יחושב משילוב של: כמות האירועים החיוביים מול שליליים ב-X ימים אחרונים, עוצמת האירועים (לדוגמה: תוצאות שיא לעומת אירוע שולי), וטון הדיווח. למשל, מניה עם 3 הודעות חיוביות משמעותיות בשבוע אחרון תקבל ציון גבוה. ייתכן ובמניה שאין לגביה כלל חדשות, הסוכן ייתן ציון ניטרלי. הציון החדשותי ישוקלל בהחלטה הכוללת – אך חשוב לציין שאם מופיעות **חדשות שליליות בולטות**, המערכת עשויה לפסול את המניה למרות שסוכנים אחרים אופטימיים, כדי להימנע מ"מלכודת ערך" או התרעות שווא ¹⁹. למשל, אם בכותרות מוזכרות מילים כמו "Fraud" או "חקירה" – ניתן לקבוע שסף מינימלי של ציון חדשות לא ייחשב שעבר, גם אם שאר המדדים טובים ⁴.

סוכן סנטימנט רשת (מדיה חברתית ובאז)

תפקיד: לנטר את הסנטימנט וההתלהבות ברשתות החברתיות סביב מניות, במטרה לזהות "באז" חריג המצביע על עניין משקיעים גובר. בעידן הנוכחי, פורומים כמו Reddit (קבוצות כגון WallStreetBets), טוויטר, Stocktwits, דיסקורד וטלגרם של סוחרים – כל אלו משמשים כסייסמוגרף מוקדם לשינוי בסנטימנט ²⁰. פעמים רבות מהלכי *meme stocks* החלו בהתלהבות ויראלית ברשת, וסימני שיח ער מוקדם יכולים לרמוז על תנועות חדות לפנינו ²¹. סוכן הסנטימנט נועד לנצל מידע זה.

מקורות נתונים: API של Reddit – למשל גישה לתת-פורומים r/WallStreetBets, r/pennystocks, ו-Whisper on WallStreet ו-SwaggyStocks – כלים המדרגים את כמות האזכורים של טיקרים מובילים ברשתות ומנייהול דיונים בזמן אמת; API של Twitter לחיפוש ציוצים אחר סימולי מניות ואזכורים; פלטפורמות ייעודיות שמרכזות מידע, כגון Stocktwits ו-Whisper on WallStreet – כלים המדרגים את כמות האזכורים של טיקרים מובילים ברשתות ²². בנוסף, Google Trends – נפחי חיפוש בגוגל על שם החברה או הסימול – מהווה מקור למדידת עניין ציבורי כללי ²³. נתונים נוספים: נתוני *social sentiment* אם זמינים דרך API (למשל Twitter sentiment analysis services, או AltIndex – פלטפורמה שמשלבת נתוני סנטימנט ברשת) ²⁴. כמו כן, נתוני אנליסטים יכולים להיחשב חלק מהסנטימנט הממוסד: מעקב אחרי שינויים בהמלצות אנליסטים ומחירי יעד ²⁵.

מודלים ואלגוריתמים:

- **מדידת נפח השיחה:** הסוכן יעקוב אחר **כמות האזכורים** של כל מניה בפורומים. אם מניה מסוימת מוזכרת פתאום הרבה יותר מהרגיל (נניח עלייה פי כמה בכמות הפוסטים היומית עליה) – זו נורה אדומה שמשהו מתרחש ²⁶. למשל, כלי כמותי עשוי לעדכן שהטיקר ABC\$ עלה מהמקום ה-50 למקום ה-5 בכמות האזכורים ברדיט – סימן להתפרצות עניין.

- **אנליזה של תוכן פוסטים:** שימוש במודל NLP (יכול להיות מודל שפה כמו GPT או מודל סנטימנט ייעודי) כדי **לנתח את הטון** של פוסטים וציוצים ²⁴. לדוגמה, אם רוב הפוסטים על מניה הם בסגנון "to the moon" ומשתמשים בסופרלטיבים חיוביים, הסנטימנט חיובי. אם רואים חששות, או הרבה FUD (Fear, Uncertainty, Doubt) – הסנטימנט שלילי. אפשר לחשב מדד כמו: אחוז הודעות חיוביות פחות אחוז שליליות ב-7 הימים האחרונים ²⁷.

- **איתור אירועי סנטימנט ספציפיים:** למשל, *Short Squeeze*: מעקב אחר buzz בנוגע לשורטיסטים – אם רואים גל פוסטים על "שורטים נשרפים" במניה מסוימת, זה רומז שכבר החל סקוויז (או ששחקני רשת מנסים לגרום לו). דוגמה: בתחילת 2023 עלו ברשת דיונים ערים על Carvana כיעד סקוויז, עוד לפני התנועה הגדולה בפועל ²⁸.

- **סנטימנט ממסדי (אנליסטים):** הסוכן יכול לבדוק חדשות לגבי אנליסטים – האם היו שדרוגי המלצה (Upgrade) לאחרונה. שינוי דירוג של אנליסט בכיר מ"ניטרלי" ל"קנייה", למשל, מהווה רוח גבית ויכול להשתלב בציון הסנטימנט הכולל ²⁵.

ניקוד והחלטות: סוכן הסנטימנט יחזיר **ציון סנטימנט** לכל מניה. הציון נגזר מחישוב משוקלל של: כמות האזכורים (היקף הדיון) לעומת הרגיל, אחוז סנטימנט חיובי ברשת, ועוצמת השינוי (טרנד) – האם הסנטימנט נהיה חיובי יותר לאורך השבוע האחרון. לדוגמה, מניה שקיבלה 500% יותר התייחסויות ברשת החברתית מהשבוע הקודם וטון השיח ברובו חיובי, תקבל ציון 90~. לעומת זאת, מניה שלא מוזכרת כלל – ציון 50 (נייטרלי), ואם מוזכרת בעיקר לרעה – ציון נמוך. מערכת הלמידה של הסוכן יכולה להיות מודל ML המאומן על נתוני עבר (סנטימנט מול תנועת מחיר בפועל) כדי לתת משקל אופטימלי לכל פקטור ²⁹. למעשה, ידוע שסוחרים אלגוריתמיים משיגים יתרון משילוב ניתוח סנטימנט במסחר בזמן אמת – למשל זיהוי גל התלהבות ויראלי מוקדם יכול להצדיק רכישה מיידית לפני שהשוק הרחב מגיב ³⁰. עם זאת, חשוב לשלב חוכמה אנושית: המערכת צריכה לסנן "רעש" ולהבדיל בין התלהבות אותנטית לתנועות Pump & Dump מלאכותיות. לכן, במסגרת הלוגיקה הסופית, ניקוד סנטימנט גבוה יתרום רק אם יש גיבוי גם מהצדדים הטכני/פונדמנטלי, כדי להפחית אזהקות שווא מהתלהבות רגעית ³¹ ³².

סוכן נגזרים ושוט (ניתוח אופציות)

תפקיד: סוכן זה מתמקד בזירת הנגזרים – פעילות **אופציות** ומכירות בחסר – על מנת לזהות אותות שמשקיעים מתוחכמים "רואים משהו" טרם הופעתו בבסיס. לעיתים קרובות, תנועות חריגות באופציות או בנפחי שורט מקדימות אירוע משמעותי במניה ³³ ³⁴. הסוכן יאתר עסקאות נגזרים חריגות המעידות על ציפייה לתנועה חזקה, וכן ינטר מידע לגבי שורטיסטים.

מקורות נתונים: נתוני אופציות שוק: נפחי מסחר באופציות (Calls/Puts), *Open Interest* (כמות אופציות פתוחות) לכל מניה, יחס פוט/קול (P/C) ועוד. מקורות אפשריים: API כמות **Tradier, Barchart** או **Polygon** המספקים מידע על אופציות בזמן כמעט-אמת ³⁵. בנוסף, נתוני *Short Interest* רשמיים – מתפרסמים פעמיים בחודש (NYSE/NASDAQ), וניתן להשיגם דרך API של **Finnhub** או שירותים דומים ³⁵. נתוני *Short Volume* (היקף יומי של מכירות בחסר, אם זמין), ונתוני *Dark Pools* (זרימת עסקאות חוץ-בורסאיות) יכולים להוות תוספת מתקדמת. למשל, שירותים מתקדמים כמו *BlackBoxStocks* או *FlowAlgo* עוקבים אחר *Dark Pool prints* ונותנים יתרון בהבנת תנועות "מתחת לפני השטח" ³⁶.

מודלים ואלגוריתמים:

- **פעילות אופציות חריגה (UOA):** הסוכן יחפש אירועי *Unusual Options Activity* – למשל, זינוק חד בנפח האופציות של מניה בהשוואה לממוצע. במיוחד מסקן: פעילות ערה באופציות CALL מחוץ לכסף ובטווח פקיעה קרוב ³⁷. דפוס כזה רומז שמישהו מהמר על עלייה גדולה בקרוב – לעיתים מבוסס על מידע פנים או השערה מושכלת. מחקרים אקדמיים מצאו ש-UOA היא אינדיקטור בעל כוח חיזוי לתנועת המניה הבסיסית ³⁷. האלגוריתם יסמן מניות שבהן נפח האופציות היום חריג לחלוטין (נאמר פי 5 מהממוצע היומי, או אלפי חוזים לעומת עשרות בדרך כלל) ⁶. עם זאת, אם פעילות כזו זוכה לסיקור תקשורתי נרחב (למשל נידונה ב-CNBC), ייתכן שכבר התרחשה תגובת יתר במחיר בטווח הקצר ³⁸. לכן הסוכן יתחשב גם בכך – אולי יוריד משקל לאותות אופציות שכבר "נחשפו" פומבית.

- **יחס פוט/קול (Put/Call Ratio):** זהו מדד סנטימנט בקרב סוחרי האופציות. יחס P/C נמוך מאוד (הרבה יותר CALL מאשר PUT פתוחים) מעיד על אופטימיות קיצונית, ואילו יחס גבוה מאוד מעיד על פחד מוגבר ³⁹. הסוכן יעקוב אחר שינויים קיצוניים ביחס זה. לעיתים, יחס P/C נמוך מדי יכול לסמן אופוריה – שהיא דווקא סימן אזהרה (מכיוון שכל כך הרבה שחקנים כבר שוריים, אין מי שיקנה עוד). יחס גבוה מאוד עשוי לסמן פסימיות מוגזמת – לעיתים הזדמנות קונטרה (יותר מדי גידורים) ³⁹. המודל יסמן קיצוניות יחד עם שינוי מגמה – למשל ירידה פתאומית מיחס גבוה לנמוך יכולה לאותת שהשוק עובר מפחד לתקווה.

- **ניתוח שורט (Short Interest):** הסוכן יבדוק את **אחוז המכירות בחסר** מכלל המניות הצפות (Float). שיעור שורט גבוה במיוחד (נניח מעל 20% מהצף, שנחשב טופ 5%) לרוב מעיד על ספקנות של שורטיסטים לגבי החברה ⁴⁰. סטטיסטית, רוב המניות עם שיעור שורט גבוה נותנות ביצועי חסר לאורך זמן – כי לעיתים קרובות השורטיסטים צודקים לגבי חולשת העסק ⁴¹. אבל, אם קורה אירוע חיובי בלתי-צפוי, אותן מניות עלולות **להתפוצץ בסקוויז** כשהשורטיסטים נאלצים לסגור פוזיציות בהפסד ⁴². לכן שיעור שורט גבוה הוא "חרב פיפיות" – או שהחברה באמת גרועה או שפוטנציאל ההפתעה אדיר. הסוכן יסמן מניות עם שורט גבוה במיוחד כמועמדות, אך ינסה להצליב עם נתונים פונדמנטליים כדי להבין האם זה מוצדק או שיש מקום להפתעה. בנוסף, יעקוב אחר **שינוי בשורט**: ירידה משמעותית בשורט מהדו"ח הקודם יכולה להעיד שמישהו גדול סגר פוזיציות (אולי מחשש לחדשות טובות) – סימן חיובי; עלייה חדה בשורט מעידה שמהמרים נגד המניה, מה שיכול ליצור סקוויז פוטנציאלי אם הם טועים ⁴³.

ניקוד והחלטות: הסוכן ינפק **ציון נגזרים** משולב. ניתן לתת תת-ציונים: ציון אופציות (לפי עד כמה נפח/פח *Open Interest* חריג ומה כיוון האופציות), ציון שורט (עד כמה שיעור השורט קיצוני והאם נצפה שינוי משמעותי). למשל, מניה שבה "יחס שבה" *P/C* היום = 0.1 (שורי קיצוני) וגם נפח האופציות גדל פי 5 מהממוצע – תקבל ציון אופציות גבוה מאוד ⁶. מניה עם *Short Interest* < 25% וצמצום בנתוני השורט לאחרונה – תקבל ציון שורט גבוה (כי ייתכן ששורטיסטים החלו לוותר < אות חיובי). לעומת זאת, מניה עם שורט גבוה אך הידרדרות עסקית (כלומר השורט מוצדק) – לא תקבל ציון גבוה. סוכן הנגזרים יתריע על מניות שמציגות תנועות חריגות בזירת הנגזרים, מתוך ההנחה שגורמים "יודעי דבר" חושפים רמזים דרך פעילות זו לפני שחדשות רשמיות יוצאות ³³ ³⁴. פלט הסוכן הוא דגלים ותיאור תמציתי: לדוגמה "ל" פעילות אופציות חריגה על XYZ – ייתכן אירוע בקרוב" או "Q שורט גבוה על ABC – פוטנציאל לסקוויז".

סוכן ניתוח פונדמנטלי

תפקיד: לנתח את בסיסי החברה – הנתונים הפונדמנטליים – כדי לאתר "יהלומים חבויים" מבחינה ערכית וצמיחה ⁴⁴. סוכן זה מעריך את ביצועי החברה, מצבה הפיננסי והפוטנציאל העסקי, במטרה לזהות מניות עם **עסק משתפר באופן מהותי**

שעדיין לא תומחר במלואו בשוק. המיקוד הוא בשני היבטים: **צמיחה חזקה ו- ערך לא מוערך** (Undervaluation) עם קטליזטור).

מקורות נתונים: דוחות כספיים רבעוניים ושנתיים (הכנסות, רווחים, תזרימי מזומנים), שיעורי צמיחה, תחזיות אנליסטים, יחסים פיננסיים (מכפילי רווח P/E, EV/EBITDA, מכפיל מכירות, וכו'), נתוני מאזנים (חוב, הון עצמי), החזקות פנים (Insider Buying/Selling), פטנטים ונתוני מוצר, נתח שוק, דירוגי אנליסטים ו-ESG, ועוד. נתונים אלה יגיעו ממאגרי מידע פיננסיים – ניתן להתחיל ב-API חנימיים/זולים כמו Yahoo Finance (באמצעות ספריית `yfinance`) (המספק נתונים פיננסיים רבים ⁴⁵ ⁴⁶ , Finnhub או Alpha Vantage לתחזיות ונתוני אנליסטים, או כל מקור זמין אחר. חלק מהנתונים ניתן לשאוב גם באצווה (Batch) לקובצי CSV נלווים כדי להפחית פניות API.

מודלים ואלגוריתמים:

- **איתור צמיחה יוצאת דופן:** הסוכן מחפש חברות עם **שיעורי צמיחה גבוהים בעקביות** בהכנסות וברווחים, במיוחד כאלו שעקפו את תחזיות האנליסטים ברבעונים האחרונים ⁴⁴ . למשל, מניה שמציגה צמיחה שנתיית דו-ספרתית גבוהה (+30% שנתי) במשך מספר שנים אך עדיין לא "עלתה לכותרות" – יכולה להיות מולטי-באגר בפוטנציה אם וכאשר השוק יכיר בערכה ⁴⁷ . אינדיקטור נוסף: הפתעות חיוביות – חברות שמכות את תחזית הרווח שוב ושוב, מה שמעיד שהציפיות לפיהן נמוכות מדי. שילוב של צמיחה חזקה והפתעות חיוביות מעלה את הסבירות לפריצה עתידית.

- **חיפוש אנומליות ערך (Value):** לעיתים מניות פורצות מתחילות ממצב של **תת-ערך** יחסי – מדדים פיננסיים זולים בהשוואה לענף. הסוכן יאתר אנומליות כגון מכפיל רווח (P/E) או EV/EBITDA נמוכים משמעותית מממוצע הסקטור, אף על פי שיש סימני צמיחה ושיפור ⁴⁸ . רעיון זה ידוע כ-*Value with Catalyst* : חברה זולה שתמחורה הנמוך לא תואם לטרנדים חיוביים בפנים החברה. למשל, עלייה במרווח הגולמי, ירידה במינוף, מעבר מהפסד לרווח – בשילוב מכפילים נמוכים, הוא מתכון קלאסי לפריצה ברגע שהשוק יבין זאת ⁴⁸ ⁴⁹ .

- **איכות ויתרון תחרותי:** הסוכן יבחן פרמטרים של *Quality* : שיעור ROE/ROA גבוה ויציב, יתרון תחרותי (Moat) כגון פטנטים ייחודיים, מוניטין, טכנולוגיה חדשנית, או נתח שוק עולה ⁵⁰ . חברות איכותיות עם "חפיר כלכלי" נוטות להצליח לאורך זמן. למשל, נמדוד את מספר הפטנטים, אחוז מהכנסות שמושקע במו"פ, דירוגי שביעות רצון עובדים (Glassdoor) או לקוחות, ציוני ESG וכו' – כל אלה הם גבוהים, מלמדים על חברה מצוינת שייתכן ועדיין לא זכתה להערכה מלאה.

- **התאמה למגמות שוק:** בחינת הסקטור והמגמה: חברות הפועלות בתחומים "חמים" עם רוח גבית עשויות לקבל תנופה. אם החברה נמצאת בענף שצפוי צמיחה מואצת (AI, אנרגיה ירוקה וכו'), הסוכן ייתן על כך קרדיט – כמובן רק אם הנתונים הפנימיים תומכים ⁵¹ .

- **למידת מכונה על נתונים פונדמנטליים:** לבסוף, ניתן לשלב אלגוריתם ML רב-משתנים. למעשה, פלטפורמות כמו Zacks ו-GuruFocus מחשבות **ציון משולב** למניה על בסיס מאות פרמטרים. למשל, ZenInvestor פיתח Zen Score המשקלל 115 גורמים טכניים ופונדמנטליים באמצעות Random Forest ⁵² . אנו יכולים לאמן מודל (נניח XGBoost/Random Forest) על דאטה היסטורית של מאות מניות שהפכו למולטי-באגרים, לעומת מניות שלא, ולגלות אילו פרופילים מספריים קדמו לפריצה. לדוגמה, אולי נגלה שמניות שהכפילו את ערכן חלקו תכונה: שילוב של צמיחה שנתיית <20% ומכפיל רווח >15 בנקודת ההתחלה ⁵³ . המודל ילמד משקל אופטימלי לכל פיצ'ר ויוכל לתת **ציון חזוי** לסיכוי של מניה להכפיל ערכה בשנה.

ניקוד והחלטות: סוכן הפונדמנטל יפיק **ציון פונדמנטלי** לכל מניה. הציון יכול להיות מולטי-פקטורי: למשל, 40% משקל לצמיחה/הכאת תחזיות, 30% לערך (מכפילים מול שיפור), 20% לאיכות/יתרון, 10% למגמה וחדשנות. כמו כן, ניתן לכלול **פילטרים קשיחים** : למשל, חברה עם חוב גבוה מאוד או ללא כל צמיחה – עשויה להיפסל אוטומטית, בעוד חברה עם צמיחה דו-ספרתית ומכפיל נמוך תקבל דחיפה משמעותית לציון. התוצר יהיה רשימת מועמדות "חזקות על הנייר" מבחינה עסקית. למעשה, מניות פורצות אמיתיות כמעט תמיד מגובות בשיפור עסקי מהותי, ולא רק בבאזר רגעי ⁵⁴ . לכן ציון פונדמנטלי גבוה הוא בסיס חשוב. המערכת יכולה לסמן Top 10 Fundamentals – החברות עם הציונים הגבוהים ביותר, כקלט לקונסולידציה. אם מניה נראית מצוין בכל הפרמטרים (רווחית, צומחת, זולה יחסית) – אך הסנטימנט והטכני עוד לא תומכים – אולי שווה "לשים עליה שעון" ולהמתין לטריגר; אם בנוסף מופיעים גם איתותים טכניים וסנטימנט חיובי, היא מועמדת חזקה מאוד.

סוכן קונסולידציה (איחוד החלטות)

תפקיד: זהו הסוכן המרכזי שמקבל את הפלט מכל שאר הסוכנים ומחליט החלטה סופית: אילו מניות ראויות להמלצה כהזדמנויות "פריצה". סוכן הקונסולידציה פועל כמעין מצביע או מערכת חוקים על, המשלבת את ציוני הטכני (T), הפונדמנטל (F), החדשות (N), הסנטימנט (S) והנגזרים (D) לכל ציון כולל אחד ⁵⁵ . הוא שואף לאזן בין התחומים: למשל, לא להמליץ על מניה רק בגלל סנטימנט גבוה אם אין לה אף סימן טכני או עסקי, אך גם לא לפספס מניה עם נתונים מעולים רק כי "אין באזר

עדיין³¹.

מקורות נתונים: פלט מובנה מכל הסוכנים האחרים. בפועל, סוכן הקונסולידציה יקבל טבלה שבה לכל מניה מועמדת מופיעים העמודות: ציון T, ציון F, ציון N, ציון S, ציון D, ועוד דגלים (למשל "עבר סינון ראשוני?", "Short>20%-52", "Week High?", וכו')⁵⁵. בנוסף, ייתכן שישולבו אינדיקטורים חיצוניים כלליים – למשל מצב שוק כללי: האם השוק שורי (Bull) או דובי, כיוון שבשוק עולה רוב המניות הפורצות מופיעות בו⁵⁶.

אלגוריתמים ומודלים:

- **שקלול ידני (Rule-Based):** דרך פשוטה היא לקבוע נוסחת שקלול לינארית לציון הסופי. לדוגמה: ציון כולל = $70.25 + DS + 0.10N + 0.15F + 0.250.25$ (סתם כמשל)⁵⁷. ניתן לכייל את המשקלים מתוך ידע מוקדם או ניסוי. בנוסף, אפשר לדרוש תנאי מינימום – למשל, לא להמליץ אם ציון טכני >50 או ציון פונד >30 , גם אם האחרים גבוהים⁵⁷.
- מודל ML מסכם: גישה מתקדמת יותר – לאמן מודל (נניח עץ החלטה או *Gradient Boosting*) שמקבל את כל ציוני הסוכנים כקלט ומנסה לסווג האם מניה תהיה "פורצת" (נניח תשואה $>100\%$ בשנה הבאה)⁵⁸. המודל ילמד על בסיס דאטהסט היסטורי (רצוי מאות מקרים של "ביג וינרז" מול "לוזרים") כדי למצוא דפוסים לא טריוויאליים בשילוב הסיגנלים⁵⁹. למשל, ייתכן והעץ יגלה כלל: "אם *FundScore* גבוה וגם *SentScore* גבוה – סבירות גבוהה להכפיל; אבל אם *FundScore* גבוה ו-*SentScore* נמוך – אולי ייקח יותר זמן להבשלה"⁵⁸. המודל יוציא הסתברות או ציון 0-100 למניה. אפשר לשלב מודל כזה עם כללים ידניים (מודל היברידי) – למשל להריץ את המודל רק על מניות שעוברות ספי מינימום בכל מדד, ולהשתמש בפלט שלו כשקלול סופי⁶⁰.

- הטמעת כללי סיכון והגיון עסקי: מעבר לחישוב המכני, סוכן הקונסולידציה יישם כמה כללים למניעת המלצות שגויות. למשל: אם יש חדשות שליליות חמורות מאוד (כמו חשד להונאה), נפסול את המניה גם אם שאר הציונים מעולים¹⁹. כלל אחר: אם שני תחומים ספציפיים מאוד גבוהים (נגיד גם טכני וגם פונדמנטלי בציונים קיצוניים), אפשר להעדיף את המניה אף אם הסנטימנט עדיין לא הדביק, מתוך הבנה שהשוק עשוי בקרוב "להשלים פער" – אך עדיין נסמן אותה במעמד "Watch" עד אישור נוסף¹⁹.

פלט והחלטה סופית: הסוכן יפיק ציון סופי לכל מניה, ויקבל החלטה האם להמליץ עליה. ניתן להגדיר קטגוריות החלטה: למשל, אם ציון כולל מעל 80 – המניה תקבל סטטוס "*Buy Candidate*" (המלצת קנייה חזקה); אם בין 60-80 – "*Watch/מקרב*" (מניה מבטיחה אך דורשת עוד אישורים או ניהול סיכום); ואם מתחת ל-60 – "התעלם"⁶¹. בנוסף, אפשר להחליט להציג רק את *Top X* המניות לפי הציון כדי להתמקד בטובות ביותר ולמנוע פיזור יתר⁶². הסוכן הקונסולידציה יהיה אחראי גם להסבר והצגת התוצאות: לשקיפות, נציין לכל מניה את פירוט הציונים מתתי-הסוכנים ומה עיקר הגורמים לציון⁶³. למשל: "מניית ABC – ציון כולל 92. גורמים בולטים: צמיחה שנתית 50% (מהגבוהות בענף), מכפיל רווח 10 (נמוך מהמתחרים), מומנטום טכני חזק (שיא חדש עם נפח גבוה), סנטימנט חדשות חיובי מאוד עקב מוצר AI חדש"⁶⁴. ניתן להפיק תיאור כזה אוטומטית בעזרת מודל שפה (כגון GPT-4) כדי לייצר דו"ח תמציתי למשקיע⁶⁴.
דגשים חשובים: סוכן הקונסולידציה מושתת על העיקרון שרק שילוב של מספר סימנים חיוביים מקטגוריות שונות מבשר באמת על "כוכב נולד"². מניה שיש לה רק אינדיקטור חיובי אחד בולט – לרוב לא* תהפוך למנצחת הגדולה הבאה, זה עשוי להיות מקרי או בר-חלוף². לעומת זאת, אם חברה קטנה מציגה גרף מתכנס ומתוח (פריצה טכנית בבנייה), צמיחה מואצת בעסקיה (נתון פונדמנטלי), דיון ער בפורומים (סנטימנט), וגם שיעור שורט גבוה (פוטנציאל סקוויז) – הצטברות כזו של סימנים מגדילה משמעותית את הסיכוי לראלי עצום⁶⁵. בדיוק מצבים כאלה המערכת מחפשת – והם אלו שיומלצו כהזדמנויות השקעה מובחרות.

תרשים 1: ארכיטקטורת מערכת רב-סוכנים לחיזוי מניות – הסוכנים השונים (טכני, פונד, חדשות, סנטימנט, נגזרים) מקבלים נתונים ממקורות חיצוניים (משמאל: שוק, חדשות, רשת, דוחות, מגמות חיפוש וכו') ומפיקים ציונים. סוכן הסינון פועל בשלב ראשון לנפות את הרשימה. לבסוף סוכן הקונסולידציה (במרכז) מאחד את תוצאות כולם וקובע המלצות סופיות למשתמש (מימין).⁶⁶ 1

קבצים דרושים למערכת ומבנה הפרויקט

המערכת תורכב ממספר קבצי קוד, תצורה ועזר, המאורגנים בפרויקט באופן מודולרי. להלן רשימת הקבצים והמודולים העיקריים הנדרשים, כולל תכולת כל אחד:

- `config.json` / `config.yaml`: קובץ תצורה מרכזי המכיל הגדרות כלליות – מפתחות API (ל-Yahoo Finance, ל-Twitter/Reddit API, וכו'), פרמטרי סף לכל סוכן (למשל ספי סינון, משקלי מודל הקונסולידציה), הגדרות זמנים לסריקה תקופתית, כתובת אימייל לקבלת התראות, וכו'. קובץ זה מאפשר לשנות הגדרות בלי לערוך את הקוד.
- `data_provider.py`: מודול גישה לנתונים חיצוניים. מכיל פונקציות לשליפת נתוני מחירי מניות והיסטוריה (באמצעות ספריית `yfinance` לפנייה ל-Yahoo Finance למשל, או `requests` ל-Alpha Vantage⁴⁵), שליפת נתוני דוחות כספיים (דרך Yahoo או Finnhub), שאילת Google Trends (באמצעות ספריית `pytrends`), ושליפת חדשות (דרך RSS או API). המודול ינוהל כך שכל פונקציה תחזיר נתונים בפורמט `DataFrame/Dict` אחד לסוכנים.
- `agent_technical.py`: מימוש סוכן הניתוח הטכני. פונקציה עיקרית: `analyze_technical(ticker, price_data)` שמקבלת את נתוני המחיר ההיסטוריים של מניה ומחזירה ציון טכני ודגלי איתות. מממש חישובי אינדיקטורים (באמצעות `pandas` / `TA-Lib`) וכולל לוגיקה לגילוי תבניות. אפשרי לכלול תת-פונקציה ל-Golden Cross, תת-פונקציה לבדיקה אם המניה בשיא וכו'. אם משתמשים במודל ML לתבניות – נטען כאן מודל מאומן (קובץ `pickle` למשל `pattern_model.pkl`) ומשתמשים בו לחיזוי.
- `agent_fundamental.py`: מימוש סוכן פונדמנטלי. כולל פונקציה `analyze_fundamental(ticker, fundamentals_data)` שמקבלת את הנתונים הפיננסיים של החברה (הכנסות, רווח, מכפילים וכו' – ניתן לשלוף דרך `data_provider.py`) ומחזירה ציון פונדמנטלי ומידע נלווה. תבצע חישובים כגון שיעור צמיחה שנתי ממוצע, השוואת מכפילים לממוצע ענפי (יתכן באמצעות ערכים שמורים של ענפים), בדיקת מגמת שיפור מרווחים, דירוג איכות (ROE וכו'). אם יש מודל ML (כמו XGBoost) ששוקלל פקטורים רבים, נטען מודל (`fundamental_model.pkl`) ומשתמשים בו.
- `agent_news.py`: מימוש סוכן החדשות. פונקציה `analyze_news(ticker)` שתבצע שאילתת חדשות (דרך RSS או API) עבור הטיקר, תסנן כתבות אחרונות, תפעיל ניתוח סנטימנט על הטקסט (באמצעות מודל שפה או ספריית NLP), ותפיק ציון חדשותי. כמו כן, תשמור רשימת כותרות חשובות ומדורגות (למשל כותרת חיובית +5, שלילית -5). ייתכן שיכיל אינטגרציה לקריאת Twitter עבור חדשות "מתפרצות" (לדוגמה ציון של CEO).
- `agent_sentiment.py`: מימוש סוכן סנטימנט רשת. פונקציה `analyze_sentiment(ticker)` הקוראת נתוני מדיה חברתית – למשל משתמשת ב-PRAW (Python Reddit API Wrapper) כדי לקבל מספר פוסטים אזכורים בטיקר ברדיט, משתמשת ב-Tweepy/טוויטר API כדי לספור ציוצים בנושא. כוללת ניתוח מלל הפוסטים (אפשרי עם `vaderSentiment` או מודל מאומן קצר). התוצאה: ציון סנטימנט וכמות באז.
- `agent_derivatives.py`: מימוש סוכן הנגזרים. פונקציה `analyze_derivatives(ticker)` שתפנה לנתוני אופציות (באמצעות קריאה ל-API מתאימים, אולי דרך `data_provider.py`). תחלץ את יחס P/C, נפחי אופציות היום מול ממוצע, ואת נתון Short Interest העדכני (שמור מקודם או נשלף). תבדוק תנאים חריגים (למשל `if volume_today > 3 * avg_volume` ותפיק ציון).
- `agent_filter.py`: מודול הסינון הראשוני. פונקציה `initial_filter()` אשר טוענת את רשימת כל המניות הפוטנציאליות (למשל רשימת סימולי S&P500, או Russell 3000, בהתאם להיקף; ניתן לשמור בקובץ `tickers_list.csv`). עבור כל מניה, תחיל את הפילטרים הבסיסיים (שווי שוק, מחזור מסחר ממוצע וכו' – ניתן לחשב זאת על סמך נתוני ממוצע 3 חודשים הנשלפים או שמורים). כמו כן, תחפש אנומליות יומיות (ייתכן תוך השוואה ליום הקודם – אז צריך נתוני יום נוכחי). תחזיר רשימת סימולים שעברו סינון.
- `consolidation.py`: מודול סוכן הקונסולידציה. פונקציה עיקרית `consolidate_and_recommend(candidates_list)` שלוקחת את רשימת המועמדים (אחרי סינון) ומפעילה עבור כל אחת את כל סוכני הניתוח (`agent_fundamental`, `agent_technical` וכו') – אולי במקביל (עם `threading`) כדי לייעל זמן. אוספת את כל הציונים בטבלה, מחשבת ציון סופי (לפי משקלים מה-

- `config`: ממיינת את הרשימה לפי הציון וחזרתה בהתאם למדיניות (נניח לוקחים טופ 10). בנוסף, מייצרת אובייקט פלט שמכיל גם המלצת פעולה (Buy/Watch/Ignore) לכל מניה לפי ספי החלטה, וכן טקסט הסבר קצר.
 - `report_generator.py`: מודול הפקת הדוחות. מכיל פונקציה `generate_report(recommendations, format)` שיוצרת דוח מפורט במגוון פורמטים. למשל, עבור Excel – להשתמש ב-pandas `to_excel` או `xlsxwriter` כדי ליצור גיליון עם טבלת ההמלצות (טיקר, ציונים מכל סוכן, ציון סופי, המלצה, ותיאור מילולי). ניתן ליצור גם גרפים פשוטים בגיליון (כמו תרשים ציוני משנה). עבור PDF – להשתמש בספרייה כמו `FPDF` או `ReportLab` לייצור דוח PDF עם לוגו, כותרת, טבלה של המניות המומלצות ותיבה לכל מניה עם ההסבר התמציתי (אפשר גם להטמיע גרף מחיר היסטורי של המניה בתוך ה-PDF).
 - `alerter.py`: מודול לשליחת התראות. מכיל פונקציה `send_email_alert(recommendation)` השולחת אימייל למשתמש עם פרטי ההמלצה. במקרה של סריקה תקופתית, ישלח דוח מסכם (Excel/PDF) כקובץ מצורף (למיילים המוגדרים). במקרה של ניטור חי – ישלח אימייל מיידי על כל מניה שעברה סף (או אפשר לצבור כמה התראות ולשלוח דיווח שעה-שעתיים). המודול ישתמש ב-SMTP (באמצעות `smtplib`) או בספרייה נוחה כמו `yagmail` עם חשבון דוא"ל מוגדר ב-`config`.
 - `scheduler.py`: סקריפט תזמון שמנהל את שני מצבי העבודה (סריקה תקופתית וניטור חי). ניתן לממש כ-`service loop`: למשל עם ספריית `schedule` או `APScheduler` לקבוע שיגור של `run_periodic_scan()` כל פרק זמן מוגדר (למשל מדי יום ב-18:00). כמו כן, להפעיל תהליך רקע של `run_live_monitor()` שמדי N דקות סורק שינויים (או מאזין ל-streams אם אפשרי).
 - `main.py`: נקודת הכניסה הראשית של המערכת. יטפל בפרמטרים מהמשתמש (למשל אם רוצים להריץ סריקה ידנית מיידית), יוודא את טעינת ה-`config`, אתחול חיבורי API (אם צריך), ואז יפעיל את הסקריפט המתאים. למשל, אם המערכת פועלת במצב אינטראקטיבי, `main` יכול להריץ `Flask/Streamlit web server` (ראו UI בהמשך); אם במצב batch, `main` יכול מיד לקרוא ל-`scheduler.start()`.
 - **מסד נתונים/אחסון**: לשם MVP, אין הכרח בבסיס נתונים כבד. ניתן להשתמש בקבצים לאחסון קל: למשל `historical_data.db` (קובץ SQLite) לשמירת נתוני מחירים היסטוריים באופן שיאפשר שאילתות (למנוע תלות מוגזמת ב-API חיצוני בכל הרצה) – טבלה לכל טיקר או טבלה עם עמודות [...], `Ticker`, `Date`, `Open`, `High`. בנוסף, אפשר לשמור טבלת `alerts` שמתעדת אילו מניות הומלצו ומתי, כדי למנוע שליחה כפולה של אותו אירוע. אם המערכת מתרחבת, ניתן לעבור ל-PostgreSQL או MongoDB עבור ביצועים.
 - **קבצים נוספים**: `tickers_list.csv` עם רשימת הסימולים לסריקה (אם לא רוצים לסרוק את כל השוק, אפשר להכין רשימה לפי אינדקס או סקטור); קבצי Model כמו `pattern_model.pkl`, `fundamental_model.pkl` אם אומנו מודלים (יש לכלול גם `train_model.py` – סקריפט לאימון מודלים, שאינו בהכרח רץ במסגרת המערכת בזמן אמת אבל נחוץ לפיתוח). כמו כן, `requirements.txt` עם פירוט הספריות הדרושות להתקנה (למשל: `pandas`, `numpy`, `TA-Lib`, `scikit-learn`, `yfinance`, `pytrends`, `praw`, `tweepy`, `beautifulsoup4`, `matplotlib`, `fpdf` וכו').
- מבנה הפרויקט יהיה מודולרי כך שקל יהיה להרחיף או להחליף חלקים. ניתן לארגן ספריות משנה: למשל תיקיית `agents/` לכל סוכני הניתוח, תיקיית `data/` למודול ספקי הנתונים והקצאת `cache`, תיקיית `outputs/` לדוחות. ארגון בהיר יקל על `Groq` או מודל אחר לפרוס את הקוד באופן שניתן לתחזוקה.

אופן פעולת המערכת – סריקה תקופתית לעומת ניטור חי

המערכת תוכננה לפעול בשני מצבי פעולה משלימים: (1) **סריקה תקופתית יזומה** – הפעלה מלאה של כל הסוכנים במועד מתוזמן לבדיקת כלל השוק; (2) **ניטור חי (Live Monitoring)** – מעקב רציף בזמן אמת אחר אירועים והתרעות מיידיות. שני המצבים משתמשים באותם רכיבי ליבה, אך באופן שונה. נפרט כל אחד:

סריקה תקופתית (לפי תזמון משתמש)

במצב זה המערכת רצה בסבבים מלאים במועדים מוגדרים מראש או לפי דרישת המשתמש. למשל, המשתמש יכול לקבוע **סריקה יומית** בכל יום לאחר סגירת השוק, או סריקה שבועית מקיפה בכל סוף שבוע. מהלך הסריקה:

1. **שלב הסינון:** במועד הסריקה, מופעל סוכן הסינון הראשוני על כלל המניות. הוא טוען את נתוני השוק העדכניים (מחירי סגירה יומיים, נפחים וכו') עבור אותו יום לכל המניות ברשימה, ומאתר מי מהן הציגו חריגות (כמו נפח קיצוני או תנועת מחיר חריגה) ¹. רק מניות העוברות את המסננים הבסיסיים ממשיכות. אם מספר המניות גדול, ניתן להגביל לכמות עליונה (למשל 100 המובילות במדד "חריגות").
2. **הפעלת סוכני הניתוח:** עבור כל מניה מועמדת שהתקבלה, המערכת מריצה **במקביל** (או בטור עם אופטימיזציה) את סוכן טכני, פונדמנטלי, חדשות, סנטימנט ונגזרים. כל סוכן מושך את הנתונים העדכניים מה-API או מהמטמון (למשל נתוני דוחות לרבעון האחרון, מחיר סגירה של היום, ציורים מהשבוע וכד'). הסוכנים מחשבים את הצינונים/דגלים שלהם.
3. **איגום ותעדוף:** סוכן הקונסולידציה אוסף את כל תוצאות הסוכנים ומחשב לכל מניה ציון מסכם. הוא משווה את הצינונים לספי ההחלטה. לדוגמה, מניות עם ציון מעל 80 יסומנו כהמלצות "60-80 Strong Buy", ואחרות ידחו ⁶¹.
- בנוסף, הסוכן עשוי למיין ולבחור רק את 5-10 המובילות למיקוד, כדי לא להציף את המשתמש.
4. **הפקת דו"ח:** עם סיום הסריקה, מופק דו"ח המרכז את כל הממצאים (ראו פירוט בהמשך על דוחות). הדו"ח יכול לכלול טבלה של המניות המומלצות, הצינונים מכל סוכן (לשקיפות), הציון הסופי, והמלצה לפעולה. כמו כן, יוצגו הסברים טקסטואליים תמציתיים לכל המלצה.
5. **שליחת הדו"ח והתראות:** הדו"ח התקופתי יישלח אוטומטית למייל המשתמש/ים. בנוסף, אם המערכת רצה כיישום – העדכון יוצג בממשק המשתמש (למשל רשימת ההמלצות תתעדכן במסך הראשי).
6. **המתנה למחזור הבא:** המערכת הולכת למצב שינה עד למועד הסריקה הבא (או ממשיכה לפעול במצב ניטור חי אם שני המצבים פעילים במקביל).

חשוב שהסריקה התקופתית תבוצע בזמנים של נתונים יציבים – למשל אחרי סגירת יום מסחר, כדי לכלול את נתוני היום בשלמותם. המשתמש יכול לשלוט בתזמון דרך מסך ההגדרות (למשל לבחור "סריקה יומית" או "שבועית בימי שישי"). כמו כן, ניתן להפעיל סריקה ידנית לפי דרישה דרך הממשק ("סרוק עכשיו"), למשל אחרי אירוע שוק משמעותי.

ניטור חי (Live Monitoring) – התראות בזמן אמת

- במצב ניטור חי, המערכת פועלת ברציפות ברקע, ומטרתה לתפוס **בזמן אמת** מניות שמתחילות לזנק או להראות סימן מקדים במהלך יום המסחר. במקום לסרוק את כל השוק בבת אחת, הניטור החי יותר ממוקד באירועים:
1. **מעקב שוטף אחר שינויים:** המערכת מנטרת זרמי נתונים בזמן אמת או שש-זמן-אמת. לדוגמה, כל 5 דקות היא מושכת עדכוני מחירים ונפחים למניות הנמצאות בבדיקה (ניתן להתחיל עם רשימת המניות שעברו את סינון הבוקר, או רשימה רחבה של mid-cap ומעלה). כמו כן, מאזינה לחדשות מתפרצות (באמצעות Webhook/Socket מ-API חדשות, אם קיים) ולרשתות חברתיות (אפשר להשתמש ב-Straming API של טוויטר, וב-Pushshift עבור רדיט כדי לקבל הודעות חדשות).
 2. **זיהוי טריגרים בזמן אמת:** נגדיר **קריטריוני התראה** מיידיים. למשל: אם מניה כלשהי עולה ביותר מ-X% תוך Y דקות (נניח +10% בשעה) – טריגר להפעלת המערכת עליה. או: נפח מסחר ב-10 הדקות האחרונות הוא פי 10 מהמוצג – טריגר. או: חדשות מתפרצות עם מילת מפתח חזקה ("נרכשת", "FDA אישר") – טריגר. גם אירועי סנטימנט: למשל, אם בטלגרם/רדיט מופיעות 50 הודעות על טיקר בתוך חצי שעה – סימן שמשהו קורה. הקריטריונים הללו מוגדרים ב-config וניתנים לכוונון.
 3. **ניתוח ממוקד של המניה:** בעת זיהוי טריגר, המערכת מיד תריץ **את כל סוכני הניתוח** על אותה מניה בלבד. כלומר, נפעיל את הסוכן הטכני (שינתח את הגרף כולל תנועת התוך-יומי אם רלוונטי), הסוכן הפונדמנטלי (לבדוק אם יש חדשות עסקיות/דוחות ברקע המהלך), סוכן החדשות (אולי למשוך כותרות אחרונות), סוכן הסנטימנט (לבדוק אם ברשת מדברים עליה) וסוכן הנגזרים (לראות אם יש spike באופציות) – ממש באותו רגע.
 4. **החלטה ושליחת התראה:** סוכן הקונסולידציה ישקלל את הנתונים העדכניים ויחליט האם זהו "false alarm" או אכן פריצה ראויה לפעולה. אם המניה מקבלת ציון גבוה (מעבר לסף המידי), המערכת תשלח **התראת זמן אמת** למשתמש. ההתראה יכולה להיות הודעת אימייל דחופה, SMS (אם יחובר API מתאים), או אפילו פוש באפליקציה. ההתראה תכלול: "מניית XYZ מזנקת כעת X% – ניתוח המערכת: ציון 85 (חזקה), סיבה: נפח חריג, חדשות חיוביות על חוזה חדש, סנטימנט רשת חיובי. שקול כניסה מהירה." אם הציון לא מספיק, ייתכן והמניה תסומן כ-"Watch" בלבד ולא תשלח התראה, אלא תמשיך במעקב.
 5. **המשך מעקב ועדכון:** לאחר התראה שנשלחה, המערכת תמשיך לעקוב אחר המניה. אם הדברים משתנים (למשל אחרי זינוק ראשון המניה צונחת חזרה – אולי הייתה זו התראת שווא), ניתן לשלוט עדכון "התראת שווא אפשרית" – XYZ ירדה חזרה, כנראה פייק". מאידך, אם המניה ממשיכה לעמוד בקריטריונים, אפשר לכלול אותה בדו"ח התקופתי הבא כהמלצה רשמית.

6. **ניהול עומסים וביצועים:** ניטור חי דורש יעילות. במקום לסרוק אלפי מניות כל שנייה – מה שלא ריאלי – ניתן להשתמש במנגנונים כמו: לשאוב רשימות *Top Gainers* תוך-יומיות (רשימה קטנה יותר של מניות שכבר עולות משמעותית היום) ולבדוק דווקא אותן. גם שימוש במערכות ברוקר (כמו Alpaca/Interactive Brokers) עם נטיפיקציות על תנועה חזקה יכול לסייע. את הסנטימנט אפשר להגביל לטיקר שזינק כדי לא לעבור על כל הפורומים כל הזמן.

7. **סיום מצב חי:** מצב הניטור החי רץ ברקע כל זמן שהשוק פעיל (ויכול גם מעט מעבר, למעקב pre-market ו-post-market לפי הצורך). ניתן לכבותו או להדליקו דרך הממשק (כפתור "Live ON/OFF").

היתרון של ניטור חי הוא **זמן תגובה** – המשתמש יקבל מידע כשהוא עוד חם. מצד שני, סריקה תקופתית **מקיפה ושיטתית** יותר – אולי תאתר דברים שהניטור החי פספס (למשל מניה שעולה בעקביות במשך שבועות בלי אירוע יחיד דרמטי – הניטור החי אולי לא שלח התראה כי לא היה "פופ" גדול ברגע, אך הסריקה השבועית תתפוס אותה כעומדת בכל הקריטריונים במצטבר). לכן, רצוי להשתמש בשני המצבים יחד. ניתן לתכנן שהסריקה היומית תרוץ בסוף יום ותתן תמונה מסודרת, בעוד שהניטור החי יתריע במהלך היום על דברים דחופים במיוחד.

תרשים 2: זרימת תהליך ההחלטה – משלב התחלת הסריקה/מעקב ועד המלצה סופית. בתחילה המערכת סורקת באופן שוטף את כלל המניות עם סוכן הסינון (שלב 1), מסננת ומאתרת חריגות. לאחר מכן, עבור המניות המסוננות, פועלים במקביל הסוכנים המומחים (טכני, פונד', חדשות, סנטימנט, נגזרים) המפיקים ציונים (שלבים 2-5). סוכן הקונסולידציה מאחד את הציונים ומחשב ציון מסכם (שלב 6). לבסוף מתקבלת החלטה: אם הציון מעל סף – נשלחת התראה והמלצה למשתמש; אם לא – המערכת מתעלמת או ממתינה לאות נוסף (שלב החלטה).^{61 1}

הפקת דוחות בפורמט Excel ו-PDF ושליחת התראות

חלק מרכזי במערכת הוא תקשור התוצאות למשתמש בצורה נוחה – דוחות קריאים והתראות ברורות. המערכת תפיק דוחות תקופתיים (למשל יומי/שבועי) בפורמט Excel ו-PDF, ותשלח התראות בזמן אמת דרך אימייל. להלן פירוט:

דוח Excel (גליון אלקטרוני):

המערכת תייצר קובץ .xlsx עבור כל סריקה תקופתית. הדוח יכלול מספר גליונות:

- גליון "**המלצות**": טבלה מסכמת של המניות המומלצות. לכל מניה שורה עם העמודות: סימול, שם החברה (ניתן לשלוף מ-Yahoo Finance), מחיר נוכחי, שינוי % בתקופה אחרונה, ציון טכני (T), ציון פונדמנטלי (F), ציון חדשות (N), ציון סנטימנט (S), ציון נגזרים (D), הציון הסופי, והמלצה (Buy/Watch). כך המשתמש יכול לראות בבירור את פירוט הציונים⁵⁵. ניתן לעצב את הגליון כך שאם המלצה היא "Buy" השורה בירוק, "Watch" בצהוב, וכו'.
- גליון "**הסברים**": כאן עבור כל מניה מומלצת תהיה תיבה עם תקציר ניתוח – 2-3 משפטים למה המניה נבחרה. למשל: "ABC: החברה מציגה צמיחה של 30% בשנה, מכפיל רווח נמוך מענף, פרצה שיא טכני בנפח גבוה, וסנטימנט המשקיעים חיובי עקב מוצר AI חדש". את הטקסט הזה המערכת יכולה להפיק אוטומטית בשילוב כללי תבנית או אף להשתמש ב-GPT-4 לייצור ניסוח קריא⁶⁴.

- גליון **גרפים**: ניתן לכלול תרשים אחד או שניים. למשל: גרף מחירי המניה + נפח מסחר ל-1-2 שנים אחרונות עבור כל מניה מומלצת (או לפחות עבור טופ 5). הגרפים יכולים להיות מוטמעים כתמונות (ספריית matplotlib מייצרת גרף, ושומרים כתמונה שמוכנסת ל-Excel באמצעות xlswriter). גרף זה יאפשר לראות את הדפוס הטכני בעין.
- יתכן גליון "**כל המועמדות**": אם רוצים, אפשר לצרף טבלה של כל המניות שעברו סינון (גם אם לא בהמלצות סופיות), עם ציונים חלקיים – לשקיפות או עבור משתמש מתקדם שרוצה לבחון גם את "כמעט".

ה-Excel יספק למשתמש גמישות – הוא יכול למיין, לסנן או לערוך לעצמו. בנוסף, קל לכתוב בו הערות אישיות אם ירצה. הדוח יישלח במייל כקובץ מצורף.

דוח PDF (דו"ח לקריאה):

פורמט ה-PDF יהיה דומה בתוכן, אך מעוצב להדפסה או קריאה נוחה:

- בעמוד הראשון כותרת "דו"ח מניות פורצות – תאריך XX/XX/20XX", תקציר שמספר כמה מניות הומלצו ומה הרקע הכללי (אפשר לכלול פסקת סיכום שוק קצרה אוטומטית, כמו "השוק בשיא/בתיקון, נמצאו 3 מועמדות חזקות...").

- טבלה מסכמת בדומה ל-Excel אך מעוצבת (גבולות, הדגשת צבעים).
- עמודים הבאים: סעיף לכל מניה מומלצת עם כותרת (שם החברה וסימול), הציון הכולל והמלצה, ואז פסקה של 3-5 משפטים המפרטת את הנימוקים (בדומה לתקציר ב-Excel אך מעט מורחב אם צריך). למשל: "מניית ABC (ציון 92 – מומלצת קנייה): החברה נהנית מצמיחה שנתית של 50% בשלוש השנים האחרונות, בעוד שמכפיל הרווח שלה נמוך יחסית (10). טכנית, המניה פרצה לשיא חדש עם נפחי מסחר גבוהים מהרגיל. בנוסף, יציאת מוצר AI חדש יצרה סיקור חדשות חיובי וסנטימנט גבוה ברשת. שילוב גורמים זה מעיד על פוטנציאל לפריצה משמעותית."
- ניתן לכלול תרשים גרף מחיר לכל מניה גם ב-PDF, להמחשה ויזואלית (ספריית matplotlib מסוגלת לשמור גרף כ-PNG ולהכניסו כ-image ל-PDF באמצעות FPDF).
- סגירה: ייתכן עמוד אחרון עם הצהרה (כמובן, שהניתוחים הם בגדר מידע וכו', אם זה לשימוש חיצוני).

ה-PDF ישלח גם הוא במייל כקובץ. משתמשים רבים מעדיפים PDF לקריאה מהירה בנייד.

התראות בזמן אמת (Email/SMS):

- במצב ניטור חי, המערכת תפיק הודעות ממוקדות:
- במקרה זיהוי מניה "פורצת" במהלך יום המסחר, תישלח **התראת אימייל** מידית. נושא המייל: "Alert: מניית XYZ מזנקת +20%". גוף המייל יכיל תקציר: למשל "המניה XYZ עלתה ב-20% בשעה האחרונה. ניתוח המערכת: ציון כולל 88 – מומלץ לצפות / לשקול קנייה. גורמים: דוחות מצוינים שפורסמו + נפח מסחר פי 5 מהרגיל." רצוי לכלול את השעה כי זוהי התראה בזמן אמת.
- ניתן לשלב משלוח **SMS** במידת הצורך (באמצעות API כמו Twilio) עבור התראות דחופות במיוחד, אם המשתמש ביקש.
- ההתראה תשלח רק אם המשתמש לא השבית אותן, וניתן לקבץ התראות (נניח לא יותר מ-1 הודעה בפרק זמן של 10 דקות כדי לא להספיק).
- בנוסף, אם יש ממשק משתמש רץ (אפליקציה או דף ווב פתוח), ההתראה תופיע גם שם – למשל פופאפ "Alert: XYZ" או סימון מיוחד ליד שם המניה ברשימה.

דיוק ועריכה אוטומטית: חשוב לציין שהדוחות והתראות נוצרים אוטומטית, ולכן יש להקפיד על טקסט תקין. שימוש ב-LLM כמו GPT-4 ליצירת ההסברים יכול לסייע לוודא משפטים קריאים ורהוטים ⁶⁴. יש להגביל אורך כדי שהאימייל יהיה תמציתי. כמו כן, יש מחשבה על תזמון ההתראות – למשל לא לשלוח בשעות לילה מאוחרות אלא אם המשתמש אישר (במיוחד אם ניטור שווקים מעבר ליום).

דוח אד-הוק: ייתכן והמשתמש יבקש להפיק דוח בכל עת (למשל "רוץ עכשיו ותן לי PDF"). המערכת תאפשר זאת – פשוט תפעיל סריקה ברגע הבקשה ותפיק דוח בדיוק כמו בסריקה התקופתית, ותציגו או תורידו למשתמש בממשק.

לסיכום, מערך הדיווח נועד להיות **אינפורמטיבי אך תמציתי**. Excel מתאים לניתוח מעמיק וגמישות, PDF להצגה נקייה, אימייל/התראה מהירה – לפעולה מידית. כל אלה משלימים זה את זה. המשתמש יכול לבחור את הערוץ המועדף או את כולם.

מבנה ממשק משתמש גרפי (UI)

למערכת תהיה ממשק משתמש גרפי ידידותי, המאפשר הפעלה קלה של הפיצ'רים והצגת תוצאות ברורות. הממשק יכול להיות יישום ווב (מבוסס דפדפן) או אפליקציה שולחנית – לצורך מסמך זה נניח ממשק ווב מודרני (למשל אפליקציית Flask/Streamlit) הניתן להפעלה מקומית ולהרחבה לענן. המבנה יורכב ממסכים/לשוניות עיקריות הבאות:

מסך ראשי – Dashboard

תוכן: זהו מסך הנחיתה המציג למשתמש מבט-על על מצב המערכת והתוצאות העדכניות ביותר. במסך זה יהיה:

- **תקציר המלצות אחרונות:** חלק עליון עם כרטיסיות או טבלה קצרה של המניות המובילות שזוהו. למשל, יוצגו 3 ההמלצות הגבוהות ביותר מהסריקה האחרונה עם שמות המניות, הציון הכולל והסטטוס ("Buy"/"Watch"). אולי בתוספת חץ

ירוק/צהוב בהתאם להמלצה.

- **סטטוס המערכת:** תיבה המראה מתי נערכה הסריקה האחרונה ("Last scan: היום 18:00"), מתי מתוכננת הבאה, והאם הניטור החי פעיל ("Live monitoring: ON" או "OFF"). אם משהו לא תקין (למשל שגיאת API), אפשר להציג הודעה.
- **כפתורי פעולה:** כפתור "סרוק עכשיו" ידני שמאפשר למשתמש להריץ סריקה חדשה מייד; מתג הפעלה/כיבוי של מצב Live; וכפתור "רענן".
- **סיכום שוק (אופציונלי):** ייתכן נכלול קטע קטן: למשל מדדי שוק (תשואות S&P500 היום, וכו') כדי לתת הקשר, או מספר המניות שסונו לעומת נבדקו (כדי להמחיש את הסלקציה).
- **התראות אחרונות:** אם היו נשלחות התראות live, אפשר להציג רשימה היסטורית קצרה שלהן: "בשעה 14:35 - התראה: XYZ". כך שהמשתמש יראה אם קרה משהו בזמן שלא הסתכל.

עיצוב ואינטראקציה: ה-Dashboard צריך להיות נקי ומזמין. למשל 3 כרטיסי מניות מובילות עם רקע צבע עדין, סטטוס המערכת בתווית קטנה (ירוק=פעיל, אדום=השבת). לחיצה על אחת המניות בכרטיס ההמלצה תקפיץ את המשתמש למסך המלצות מפורטות, ישר לסקירה של אותה מניה.

מסך המלצות מפורטות (רשימת תוצאות)

- תוכן:** זהו העמוד המרכזי להצגת כל תוצאות הסריקה האחרונה באופן מפורט. יוצג בו:
- **טבלת ההמלצות המלאה:** טבלה אינטראקטיבית של כל המניות שדורגו (או לפחות כל המומלצות/במעקב). העמודות יהיו בדיוק כמו בדוח (סימול, שם, ציוני T/F/N/S/D, ציון כולל, המלצה). אפשר לאפשר מיון לפי עמודה (למשל לראות מי הכי גבוה פונדמנטלית). כברירת מחדל, הטבלה תמוין לפי הציון הכללי מהגבוה לנמוך.
 - **פילטרים וחיופוש:** מעל הטבלה אפשרות לסנן - למשל להציג רק Buy או רק Watch, או לחפש מניה ספציפית.
 - **בחירת סריקה:** אם המערכת שומרת היסטוריה, ניתן לכלול דרופ-דאון לבחירת תאריך/מחזור סריקה (כדי שמשתמש יוכל לראות מה היו התוצאות שבוע קודם, למשל).
 - **פרטי מניה נבחרת:** כאשר המשתמש מקליק על שורת מניה בטבלה, ייפתח באזור צדדי/חלון קופץ מידע מפורט על אותה מניה: גרף מחיר (נמשך מ-saved data או מ-API) - אינטראקטיבי אם אפשר (למשל עם Plotly).
 - הפירוט הטקסטואלי שהוכן (ההסבר מדוע נבחרה).
 - פירוט ציונים: ניתן להציג בצורה ויזואלית, למשל תרשים עוגה או עמודות שמראה את הציון בכל קטגוריה לעומת המקסימום.
 - כפתור "עוד מידע" שיכול לפתוח אולי דף Yahoo Finance של המניה בלשונית חדשה, או חיפוש חדשות בגוגל.

עיצוב: הטבלה צריכה להיות גלילה נוחה, עם אפשרות להתמייין. מומלץ להדגיש את השורות הירוקות (Buy) והצהובות (Watch). בחלון פרטי המניה, הגרף יהיה מרכיב בולט - למשל גרף קו של שנה עם סימון נקודות מפתח (אם ניתן: סימון יום שבו היה נפח חריג, או יום חדשות חשוב).

פונקציות נוספות: ייתכן לכלול אפשרות "יצא לאקסל/PDF" - כפתור המאפשר הורדת הדוח ישירות מהUI (לחלופין, פשוט לינק לקובץ שנוצר). כמו כן, אם משתמש לא מסכים עם משהו, אפשר לשלב כפתור "שלח פידבק" ליד כל מניה - אבל זה יותר לשלב מתקדם.

מסך הגדרות והתאמות

- תוכן:** דף בו המשתמש יכול לשלוט בהגדרות המערכת. זה כולל:
- **תזמון סריקה:** בחירת תדירות - יומי/שבועי/חודשי, ושעה מדויקת. אפשר אולי לאפשר כמה זמנים (למשל גם יומית וגם שבועית).
 - **אפשרויות ניטור חי:** מתג on/off (גם בדאשבורד), ושדות להגדרת טריגרים. לדוגמה: תיבה "התרע אם מניה עולה ביותר מ % ב- דקות" (עם ערכי ברירת מחדל 10% ב-60 דקות, הניתנים לעריכה). תיבה "התרע נפח חריג מעל __ פי הממוצע".
 - **סינון בסיסי:** המשתמש יוכל לקבוע ספי מינימום כמו "התעלם ממניות מתחת \$100M שווי שוק" או "התעלם ממניות מחיר > \$1" (penny stocks). כברירת מחדל נבחר ערכים שמרניים, אך המשתמש יכול לשנות (אם ירצה לכלול penny stocks, הוא יבין את הסיכון).

- **משקלי מודלים:** למשתמשים מתקדמים, ניתן לאפשר לכוון משקלות של הקונסולידציה. למשל, slider עבור "חשיבות הניתוח הטכני" (T) באחוזים. או לפחות לבחור בין פרופילים: שמרני (יותר דגש פונדמנטלי), אגרסיבי (יותר דגש טכני/סנטימנט).

- **התראות:** הכנסת אימייל (או מספר טלפון ל-SMS). אפשרות לבחור מה לשלוח: "PDF במייל יומי", "Excel במייל", "התראות תוך-יומיות". CheckBox.

- **מפתחות API:** מקום להזין/לעדכן מפתחות עבור שירותים שונים (Alpha Vantage Key, Reddit API tokens, Twitter bearer token וכו'). המערכת תשמור אותם (רצוי באופן מוצפן).

- **תחום סריקה:** בחירת universe – למשל תיבת סימון "כולל מניות penny", "כולל שווקים זרים" (אם בעתיד נרחב מחוץ לארה"ב), או אפשרות להזין רשימת סימולים מותאמת אישית להתמקדות (למשל שהמשתמש יגדיר watchlist שלו).

עיצוב: מסך הגדרות יהיה טופס מפוצל לפי קטגוריות (סריקה, התראות, נתונים). חשוב להציג אימות לערכים (לא לאפשר אחוז שלילי וכו'). לאחר שינוי, כפתור "שמור". ייתכן שנרצה לאלץ הזנת סיסמה כדי לשנות הגדרות רגישות (כמו API keys) – תלוי אם יש ניהול משתמשים.

מסך גרפים וניתוחים

תוכן: מסך אופציונלי שמטרתו לתת כלי ויזואלי לחקירה מעמיקה יותר של מניה. אפשר לממש כ"לשונית גרפים" המופיעה כשרואים פרטי מניה:

- **גרף טכני אינטראקטיבי:** המשתמש יוכל לבחור טיקר (מרשימת המומלצות או ידנית להקליד). יוצג גרף אינטראקטיבי (למשל עם Plotly/Dash) שבו אפשר לסמן טווח תאריכים, להוסיף אינדיקטורים (TA-Lib מאפשר לחשב ולצייר למשל RSI מתחת לגרף, בולינגר על המחיר וכו').

- **סנטימנט לאורך זמן:** גרף המציג את שינוי סנטימנט הרשת על פני הזמן (ניתן אם שומרים היסטוריה של סנטימנט יומי). למשל קו שמראה את ציון הסנטימנט כל יום מול מחיר המניה. כך אפשר לראות אם התלהבות הרשת קדמה לעלייה.

- **Fundamentals Visualization:** גרפים לפונדמנטל – למשל תרשים עמודות של צמיחת הכנסות ורווח שנה אחר שנה, לצד קו המניה – כדי שמשתמש יראה את ההקשר.

- **השוואה למתחרים:** אולי לא MVP, אבל אפשרות לבחור 2-3 מניות ולהשוות (למשל ציוני הפונדמנטל שלהן זה מול זה, או גרף מחירים השוואתי).

מטרה: מסך זה מיועד יותר למשתמש המעמיק, אולי לא נדרש לגרסה הראשונה. אך הוא יכול לבדל את המערכת בכך שנותן **מרכז מחקר** פנימי במקום שהמשתמש יצטרך ללכת לאתרי גרפים חיצוניים.

נוספים:

- **תיעוד/About:** ייתכן מסך "אודות" עם הסבר קצר על המערכת, דיסקליימר שאין אחריות וכד'.
- **התחברות/משתמשים:** אם בעתיד יהיה ממשק מרובה משתמשים בענן, יצטרך מסכי הרשמה/כניסה. ב-MVP לשימוש אישי אין צורך.

לסיכום, ה-UI מתוכנן להיות **אינטואיטיבי**: המסך הראשי מציג עיקרי דברים, המסך המפורט נותן את כל הנתונים בצורה טבלאית וניתנת למיון ⁵⁵, מסך ההגדרות מאפשר שליטה מלאה, והכל רספונסיבי (מותאם גם לנייד אולי). בכך, המשתמש – גם אם אינו מתכנת – יכול להפיק תועלת מרבית: לראות הזדמנויות במבט, לצלול לפרטים בלחיצה, ולשנות פרמטרים בהתאם לסגנונו.

תכנון פריסה מקומית עם אפשרות להרחבה לענן

המערכת תתוכנן כך שתוכל לרוץ באופן מלא על מחשב מקומי של המשתמש (Standalone), אך גם ניתן יהיה לשדרג אותה להרצה בענן אם ידרש בהמשך, ללא שינויים מהותיים. לשם כך ננקוט בעקרונות ארכיטקטורה גמישים:

פריסה מקומית (Local Deployment):

בשלב ראשון, המערכת תפעל כתוכנת Python על מחשב אישי. המשתמש יתקין את הדרישות (באמצעות `pip install -r requirements.txt`). ממשיך המשתמש (אם וובי) ירוץ בכתובת `http://localhost:5000` למשל, ויהיה נגיש בדפדפן. הנתונים יאוחסנו מקומית (בקובצי SQLite/CSV כפי שתואר) במחשב. הפעלות סריקה ותזמון יתבססו על תהליכי רקע באותו מחשב. גישה לאינטרנט נחוצה כמובן לשליפת נתונים (APIים), אך פרט לכך אין תלות חיצונית. יתרונות מקומי: פשטות, עלויות אפסיות (אין צורך בשרת חיצוני), שליטה מלאה למשתמש על הנתונים (הכל אצלו). הפריסה המקומית נוחה מאוד בשלבים המוקדמים והפיתוח.

תכנון לענן – מודולריות וסקלabilיות:

כבר במימוש המקומי, נקפיד להפריד רכיבים כך שניתן יהיה להריץ כל רכיב בנפרד ולהתקינו על שרת:

- הפרדת הקוד לסקריפטים/שירותים נפרדים מאפשרת להריץ כל סוכן כתהליך עצמאי (ואף על מכונה אחרת) אם רוצים. לדוגמה, ניתן בעתיד להריץ סוכן טכני וסוכן פונדמנטלי בקונטיינרים שונים ולתקשר ביניהם דרך API פנימי.
- שימוש בסטנדרטים של קונטיינרים (Docker): כבר בפיתוח ניתן לכתוב Dockerfile שיכלול את כל סביבת Python הדרושה. כך, מעבר לענן יצריך פשוט הרצת הקונטיינר בענן. אפשר אף לשקול שימוש ב-Docker Compose להרצת מספר קונטיינרים: אחד עבור ה-UI (שרת Flask למשל), אחד עבור Worker שמבצע את החישובים.
- ניהול State חיצוני: במקום להסתמך על קבצים מקומיים, אם נגדיר שכבר ב-MVP ניתן להשתמש בבסיס נתונים שניתן לארח בכל מקום (למשל SQLite מקומית אבל אותה לוגיקה תעבוד עם PostgreSQL מנוהל) – אז בענן רק נחליף כתובת חיבור של הדאטהבייס. כנ"ל לגבי קבצי config – אפשר לשמור config בענן (S3 או Secrets manager) ולהעמיס.
- תמיכה בסקלabilיות אנכית ואופקית: באופן מקומי, המערכת תרוץ על CPU אחד. בענן, נרצה אפשרות להגדיל משאבים כאשר יש יותר מניות או יותר משתמשים. למשל, ניתן יהיה להריץ כמה עותקים של מנוע הניתוח במקביל ולחלק רשימת מניות ביניהם (Scale Out). אם נשתמש בתורי הודעות (Message Queue) כמו RabbitMQ או AWS SQS – כל סוכן בענן יוכל לקחת מטלות מהתור, וכך לפצל עומסים. זה לא הכרחי במצב משתמש יחיד, אך כדאי להיערך.

היתרונות בענן:

כפי שנמצא בתכנון, עבור מערכת כזו שיש בה איסוף מידע ממקורות רבים, עיבוד מקבילי נרחב ודרישת זמינות גבוהה, ענן הוא בחירה טבעית ⁶⁷ ⁶⁸. למשל:

- בענן קל להגדיל כוח מחשוב בשעות עומס (אם יום אחד נרצה לסרוק אלפי מניות, אפשר להוסיף שרתים) ⁶⁹. מקומית המשתמש מוגבל לחומרה שלו.
- חיבוריות יציבה: שרת ענן מבטיח חיבור אינטרנט יציב ורציף, IP קבוע, ללא חסימות פיירוול ארגוני ⁷⁰.
- פעולה 24/7: בענן המערכת יכולה לרוץ ללא הפסקה, גם כשמחשב המשתמש כבוי. ניתן לתזמן סריקות לכל שוק עולמי (יום/לילה) בלי תלות.
- שירותים מנוהלים: בענן ניתן לשלב בקלות DB מנוהל (AWS RDS), שירותי סטרים לאירועים (Kinesis/Kafka) ⁷¹, שירותי אימייל (SES) וכו'. אלה מפשטים פיתוח ותפעול.
- כוח עיבוד גמיש: אם נרצה לאמן מודל AI כבד (נניח מודל NLP או רשת עמוקה), בענן אפשר לשכור מכונת GPU לפי שעה בעלות נמוכה ⁷². מקומית אולי אין למשתמש GPU חזק לזה.

תוכנית מעבר הדרגתי:

בשלב ראשון, כאמור, נשיק מקומי. בהמשך, אם נרצה להעביר לענן:

- בחירת פלטפורמה: למשל AWS. נוכל להשתמש ב-AWS EC2 להריץ את השרת, או ב-AWS Elastic Beanstalk כדי לפרוס את אפליקציית Flask בקלות. אם נפרק למיקרו-שירותים, אפשר לשקול (AWS EKS) Kubernetes אבל ייתכן מוגזם עבור התחלה.
- העברת הנתונים: להעביר את בסיס הנתונים (למשל להעלות את SQLite ל-Postgres בענן) ולהתאים את קונפי הגישה.
- סודי מידע: לטפל באבטחה – שמירת ה-API keys ב-AWS Secrets Manager במקום בקובץ מקומי.
- קונטיינריזציה: לארוז את האפליקציה ב-Docker ולפרוס. Docker יבטיח שהסביבה זהה (Python libs וכו').
- בדיקות עומס: לבחון שזמני התגובה סבירים. אם יש צורך, להגדיל מכונות או לפצל שירותים.

עם המעבר לענן, ניתן לפתוח את המערכת לשימוש רחב יותר (למשל מוצר SaaS למשקיעים) – אך יש להיערך לסוגיות כמו כמה משתמשים יכולים במקביל, הגבלת שיעורי קריאת API (אולי נצטרך אז מינוי משופר לנתונים), ועוד.

היבריד: אפשרות נוספת היא פריסה היברידית: חלק מקומי חלק ענן. למשל, ה-UI נשאר אפליקציית Desktop, אבל מנוע הניתוח רץ בענן ושולח תוצאות לאפליקציה. זה מורכב יותר וכנראה לא נחוץ אם מטרנתנו לעבור כולנו לענן.

לאור כל זאת, המערכת תפותח באופן שניתן יהיה "**להרים ולהעביר**" (Lift & Shift) לסביבת שרת. ההמלצה הכללית היא שברגע שרוצים פריסה יציבה, לבחור בסביבת ענן מקצועית ⁶⁷ ⁷³. עם זאת, למשתמש יחיד או POC, הרצה מקומית מספקת ובעלת יתרון שאין תלות בגורם חיצוני. פתרון הביניים: לפתח מקומי, לבדוק, ולשמור אופציה פתוחה להגר לענן כשיגדל הצורך.

שימוש ב-Python – טכנולוגיות וספריות מומלצות

המערכת כולה מפותחת בפיתון, ניצול האקו-סיסטם העשיר של ספריות data science, ניתוח פיננסי ו-AI. להלן רכיבי הטכנולוגיה העיקריים וספריות מומלצות לכל חלק:

- **שפת תכנות:** Python 3.10+ (עדכנית). Python נבחר בשל הקלות בעיבוד נתונים, זמינות ספריות פיננסיות, ותמיכה נוחה ב-ML ו-Web.
- **ניהול נתונים:** pandas היא ספריית בחירה לעבודה עם טבלאות נתוני מניות. נשתמש בה לקריאת נתונים היסטוריים (DataFrame של מחירים, נוח לחשב ממוצעים ומתנדים), לעיבוד נתוני דוחות (ניתן לקרוא CSV או JSON ל-DataFrame), ולבניית טבלאות הפלט. Pandas מצטיינת במניפולציה מהירה של סדרות זמן. בנוסף, numpy ישמש לחישובים ווקטוריים (הרבה מנוסחות הטכניות והפונד' אפשר לבצע בנומפיי).
- **ניתוח טכני:** מומלץ להשתמש בספרייה ייעודית כמו TA-Lib (Technical Analysis Library) בפיתון, המספקת מימוש מובנה של עשרות אינדיקטורים: ממוצעים נעים, RSI, MACD, בולינגר בנדס וכו'. TA-Lib מזרז פיתוח, אך דורש התקנה. לחלופין קיימות ספריות כמו pandas_ta (שמחשבת אינדיקטורים בפנדס). זיהוי תבניות ניתן לנסות עם ספריות כ-pyti או patternizer, אך ייתכן שנבנה לבד או נשתמש במודל ML.
- **למידת מכונה:** לשקול ציונים ותחזיות, נשתמש ב-scikit-learn – ספרייה מצוינת למודלים כמו RandomForest, XGBoost (ניתן להתקין xgboost בנפרד), KMeans אם צריך, וכו'. scikit-learn יאפשר אימון מודלים על נתוני העבר וטיונינג היפר-פרמטרים. לצורך מודלים כבדים (NLP, LSTM) אפשר להשתמש ב-TensorFlow או PyTorch, אבל ייתכן שבשלב ראשון לא נידרש לרדת לרמת רשתות עצביות עמוקות, למעט שימוש עקיף כמו GPT דרך API.
- **עיבוד שפה (NLP):** עבור ניתוח סנטימנט של חדשות ופוסטים, אפשר להתחיל עם כלי פשוט כמו NLTK או TextBlob בשביל סיווג חיובי/שלילי. יש גם את vaderSentiment שמתאים לטקסטים קצרים (טוויטר) ויודע לתת סנטימנט score. אם רוצים יותר דיוק, אפשר לשלב מודל Pretrained כמו FinBERT (מודל BERT שהותאם לפיננסים) לזיהוי סנטימנט בכתובות חדשות. כמו כן, נוכל להשתמש ישירות ב-OpenAI API (מודל GPT-4) לשלוח קטעי טקסט ולנתח סנטימנט או לקבל סיכום ¹⁷ – זה קל לשילוב באמצעות ספריית openai.
- **גישה לנתוני שוק:** ספריית yfinance (הלא-רשמית) מאוד מומלצת לשליפת נתוני מניות היסטוריים ונתוני יסוד מ-Yahoo Finance ⁷⁴. לדוגמה, `yfinance.Ticker("AAPL").history(period="1y")` שולף שנת היסטוריה. יתרונה שהיא פשוטה ולא דורשת מפתח API (היא סורקת את אתר יאהו). יש להקפיד לא להציף קריאות (להשתמש ב-timeouts) ⁷⁵. עבור נתונים בזמן אמת (תוך-יומי), Yahoo מספקת דאטה מושהה 15 דקות בחינם ⁷⁶, אז אם נרצה ממש בזמן אמת אולי נשלב שירות נוסף. לחלופין, אפשר לשלב את Alpha Vantage או Finnhub (יש להן API חינמי מוגבל ודורשים מפתח) – ספריית alpha_vantage למשל תומכת בשליפות, אך יש הגבלת קצב.
- **נתונים פונדמנטליים ואלטרנטיביים:** יאהו דרך yfinance נותן לא מעט (מכפילים, נתוני בלנס-שיט) ⁷⁷. אם צריכים יותר, ספריית yahooquery קיימת גם. למידע אלטרנטיבי (כמו שיעור שורט, אחזקות פנים, Google Trends), אפשר להשתמש ב-API של Finnhub – יש להם נקודות קצה לשורט, המלצות אנליסטים וכו' (בחינם עד 60 קריאות

לדקה). גם **QuiverQuant** מציע API זול למידע כמו קניות קונגרס, סנטימנט רדיט וכו' ⁷⁸ ⁷⁹ - ניתן לשלב אם רוצים נתונים אלה ללא בנייה עצמאית.

אינטגרציה למדיה חברתית:

Reddit: ספריית `praw` נוחה לשימוש: ניתן עם כמה שורות להתחבר לתת-רדיט ולקבל פוסטים חדשים. יש צורך ברישום אפליקציה ב-reddit כדי לקבל מזהים. לחלופין, אפשר להשתמש ב-Pushshift API לקבלת נפח פוסטים על מונח, אך הוא לא תמיד מעודכן לזמן אמת.

Twitter: ספריית `tweepy` תעזור להתחבר ל-Streaming API או לבצע חיפושים תקופתיים. נדרש מפתח API של טוויטר (כיום הגישה החינמית מוגבלת, ייתכן להירשם למסלול בסיסי בתשלום עבור חיפוש גמיש).

Stocktwits: יש API ציבורי פשוט לקבלת הודעות אחרונות לכל טיקר, אפשר להשתמש בו כנראה ללא ספרייה מיוחדת (קריאת JSON).

Google Trends: הספרייה `pytrends` (wrap ל-Google Trends) מאפשרת לשלוף את *Interest over time* למילת חיפוש. נשתמש בה כדי לקבל מדד פופולריות החיפוש של שם החברה או הסימול. למשל: אם פתאום רבים מחפשים "אייך קונים מניית XYZ" בגוגל, זה מדד לכניסת משקיעים חדשים ²³. `Pytrends` דורשת זהירות לא לחרוג מכמות השאילתות (ייתכן לעדכן במרווחים של שבוע).

ויזואליזציה:

Matplotlib/Seaborn: ליצירת גרפים סטטיים (גרף מחירים, פיזור צמיחה-מכפיל, וכו') שישולבו בדוחות.

`Matplotlib` היא סטנדרט דה-פקטו. `Seaborn` נותנת סטייל משופר וגרפים סטטיסטיים נוחים.

Plotly/Dash: אם רוצים ב-UI גרפים אינטראקטיביים (`zoomin` וכו'), `Plotly` בפייתון נוח ומאפשר להטמיע ב-`Flask` או ב-`Streamlit`.

Bokeh: זו אופציה נוספת לגרפים אינטראקטיביים.

Framework ווב:

אם נבנה אפליקציית ווב: מסגרת **Flask** תהיה טבעית - היא קלה, משמשת רק כשרת HTTP שיציג את ה-HTML/גרפים. ניתן לשלב עם טמפלטים `Jinja` להצגת הנתונים. עבור אינטראקטיביות עשירה, אפשר לשלב `React` או להשתמש ב-`Flask`. `Dash` מתאים אם רוצים שליטה והרבה התאמה אישית.

לחלופין, ניתן לבחור ב-**Streamlit** - ספרייה שמאפשרת לייצר דאשבורד וובי בפייתון בפשטות רבה, תוך התמקדות ב-`Data App`. `Streamlit` יכול לייצר טבלה, גרפים וקל להתקנה. חסרונו - פחות גמישות UI, אבל ל-MVP זה אופציונלי.

Tkinter/PyQt: אם נעדיף ממשק `Desktop`, אפשר לפתח GUI ב-`Tkinter` (שכלול בפייתון) או ב-`PyQt/PySide`. עבור ממשק יותר מודרני. אך זה מאריך את פיתוח ה-UI מאוד, לכן כנראה ווב עדיף.

Backend ועיבוד מקבילי:

ספריית `schedule` כמוזכר תטפל ב-cron-like scheduling.

ספריית `multiprocessing` של פייתון תשמש כדי להריץ סוכנים במקביל (למשל לנצל 4 ליבות, להריץ 4 מניות בו זמנית). ניתן גם לשקול שימוש ב-`asyncio` ללולאות אירועים (למשל עבור `polling` של נתונים בזמן אמת).

אם בענן עם חלוקת משימות, אולי נשתמש ב-**Celery** (פריימוורק `distributed task queue`) יחד עם `Redis broker` - אבל זה בשלב מתקדם יותר.

שליחת אימיל:

אפשר להשתמש בספרייה `smtplib` המובנית לשלוח דרך SMTP (למשל Gmail). נדרשת הגדרת חשבון ושליחת קוד אישור (App Password בגוגל). ספריית `yagmail` עוטפת זאת בצורה נוחה לשימוש.

לדוחות: לצרף קובץ PDF/Excel למייל - זה קל עם `Python email library`.

אם בענן, אפשר לחבור לשרות כמו AWS SES.

יצירת PDF/Excel:

Excel: להשתמש ישירות ב-`pandas` `DataFrame.to_excel()`. מתחת לקלעים זה משתמש ב-`openpyxl` או `xlsxwriter` (אפשר לבחור engine). כדי לעצב, אולי נשתמש ב-`xlsxwriter` (לתאים צבעוניים).

PDF: ספריית **FPDF** (או ממשיכתה `fpdf2`) נותנת שליטה טובה על עימוד דף וממשק די פשוט. אופציה אחרת:

ReportLab לחופש ציור גבוה, אך יותר מורכב.

אופציה נוספת: להמיר HTML ל-PDF באמצעות **WeasyPrint** או **wkhtmltopdf**. כלומר לעצב `template` יפה ב-HTML/CSS של הדוח ולהמיר. זה שימושי אם כבר יש לנו דף ווב שרק צריך להפוך ל-PDF.

ניהול גרסאות ופיתוח: נשתמש ככל הנראה במחברת Jupyter או IDE כמו PyCharm לפיתוח. אבל כשמריצים בפועל, זה ירוץ כיישום עצמאי, אולי עם virtualenv.

לסיכום, **פייתון מספק את כל הכלים הדרושים**: החל מניתוח נתונים (pandas, numpy), דרך למידה (scikit-learn, TensorFlow), כריית רשת (praw, tweepy), תקשורת (requests, flask) ועד הפלט (matplotlib, fpdf). שילוב הספריות יאפשר בניית אב-טיפוס מהיר תוך הישענות על רכיבי קוד מוכחים. נציין שהמשתמש יצטרך להתקין את הספריות – נכלול requirements.txt מפורט. עם הזמן, אם יהיו צווארי בקבוק, ניתן לשפר – למשל לכתוב חלקים ב-Cython, או מעבר לשפות אחרות לחלק מהדברים, אבל כשלב ראשון Python מספיק.

אינטגרציה עם מקורות נתונים חיצוניים

אינטגרציה למקורות מידע היא ליבת המערכת – איכות התחזיות תלויה בנתונים שזין מכל הסוכנים. נפרט כיצד המערכת תתחבר למקורות שצוינו (Yahoo Finance, Google Trends, Reddit, Twitter, וכו'), ומה יש לקחת בחשבון בכל חיבור:

- **Yahoo Finance (מחירי מניות ונתונים פיננסיים):** Yahoo Finance הוא מקור פופולרי המכסה כמעט כל נייר ערך בעולם, ומספק נתוני היסטוריה, ציטוטים בזמן אמת (מושהה 15 דקות לציבור) ונתונים פונד' עשירים⁴⁵ ⁴⁶. אמנם אין Yahoo API רשמי, אך יש מספר דרכים:
 - שימוש בספריית yfinance (מומלץ): היא בעצם סורקת את דפי Yahoo מאחורי הקלעים ומחזירה נתונים בפורמט נוח. זו דרך מהירה להוציא נתונים היסטוריים (OHLCV), נתוני דיבידנדים, ומידע פיננסי (מכפילים, תחזיות אנליסטים וכו')⁷⁴. יש לה יתרון שלא צריך מפתח API והיא בחינם. עם זאת, צריך לשמור על קצב סביר ולא להציף את Yahoo בהרבה בקשות כדי לא להיחסם⁷⁶.
 - אופציה חלופית: Yahoo Finance מציעה API דרך RapidAPI (מסחרי) או שימוש ב-CSV מעודכן (יש כתובות hidden). אבל yfinance כנראה תספיק.
 - בשלב ראשון, נסתמך על הנתונים ההיסטוריים שלהם לניתוח הטכני. נשים לב שהציטוטים שהם נותנים חינמיים מתעכבים ב-15 דקות⁸⁰, כך שלניטור חי זה מגבלה. אם נרצה ממש בזמן אמת, יתכן שנצטרך ספק אחר (כגון Polygon.io או IEX Cloud שיש להם WS או פחות עיכוב, בתשלום).
 - נתונים פונדמנטליים: Yahoo נותן הרבה (דוחות כספיים, מכפילים) – yfinance יכול לשלוף דרך info.attributes. לדוגמה, ticker.info['pegRatio'] וכדומה. זה חוסך קריאה ל-SEC או אתר אחר, אך יש לשים לב שהשירות הלא רשמי עלול להיפסק ללא הודעה⁸¹. בשביל MVP זה מקובל, אך לטווח ארוך אולי נשקול שילוב גיבוי (למשל Alpha Vantage's fundamental API).
 - אמינות: הנתונים של Yahoo די מדויקים ועדכניים (מתעדכנים מול הבורסות כל כמה דקות), אך לא real-time 100%⁷⁶. עבור שימוש אנליטי זה בסדר.
 - **Google Trends (מגמות חיפוש):** Google Trends הוא מקור מצוין למדוד עניין ציבורי. המערכת תשלב זאת כך:
 - שימוש בספריית pytrends: מאפשרת login (באמצעות Google account) ומשיכת interest over time. נגדיר ביטויי חיפוש כמו "<שם החברה> stock" או סמל החברה. לדוגמה, "Tesla stock" או רק "Tesla" – נבדוק מה נותן אות חזק יותר. עלייה חדה במדד החיפוש (Scale 0-100) מעידה שציבור רחב מתעניין פתאום, סימן שיכול להתאים לשלב שמניה נהיית "מם" או לפחות נכנסת לתודעה²³.
 - נשלב את זה בסוכן הסנטימנט: למשל, ציון סנטימנט מקבל מרכיב של Google Trends (עלייה מובהקת בשבוע האחרון תוסיף ניקוד).
 - מגבלות: Google Trends נותן נתונים יחסיים, ולא מספר חיפושיים. גם גרנוולריות יומית/שעיתית מוגבלת. אבל נוכל למשל לבדוק "interest by day – last 90 days". עבור ניטור חי, אפשר אולי את interest last hour אבל זה דורש טריקים ולא בטוח אפשרי. נשתמש בעיקר עבור זיהוי טרנד הולך וגדל.
 - התחשבות: לפעמים יש רעשים (חדשות כלליות יכולות להעלות חיפוש בלי קשר להשקעה). אולי כדאי לשלב מילות מפתח (כמו "<buy> ticker" או חיפוש איך לקנות).
 - **Reddit API (סנטימנט רשת):**
 - נקבל גישה באמצעות יצירת Script application ב-Reddit (זה בחינם, דורש הרשמה). נקבל client_id ו-secret ונשתמש בספריית praw.

- `prawn` מאפשר למשל: `for post in reddit.subreddit("wallstreetbets").new(limit=100): ...` כדי לקבל 100 פוסטים חדשים. נעשה זאת עבור מספר סאברים: `wallstreetbets`, `pennystocks`, `stocks`, `investing`. כדי להעריך אזור של מניה, אפשר לעבור על פוסטים ולראות אם סימול החברה (או שמה) מופיעים בכותרת/תוכן. ניצור רשימת סימולים למעקב (R1000 למשל) ונראה ספירה. זה קצת יקר (לעבור על הרבה פוסטים ולחפש), אפשרות אחרת: להשתמש ב-API של Pushshift לשאילתת mention, או שירותי צד ג' כדוגמת **SwaggyStocks** שמספק ממש נתונים באיזה תדירות הוזכר כל טיקר (SwaggyStocks מאפשר לראות טבלת ticker mentions). ייתכן שנוכל להשתמש ב-SwaggyStocks ע"י JSON scraping שלהם אם קיים.
- נמדוד גם את הטון: אפשר לנתח את התגובות, אבל זה מסובך. בשלב ראשון, אולי רק כמות אזכורים ושכיחות מילים כמו "to the moon" או "bagholder".
- חשוב: Reddit מגביל לקריאה כל כמה שניות. נוודא לא לעבור מכסה (אולי 1 קריאה/2 שניות).
- **Twitter API**
- מאז 2023, Twitter הפכה את ה-API שלה מוגבל בחינם (טוקן חנימי נותן מעט מאוד חיפושים לחודש). לשימוש רציני נצטרך מינוי בסיסי (\$100/חודש). יתכן שב-MVP נסתמך על כמות מוגבלת.
- אם יש גישה: נשתמש בספריית `tweepy`. נפעיל `either streaming filtered` (ניתן לספק רשימת מילים – למשל הסימולים שאנחנו עוקבים – ולקבל ציוצים בזמן אמת שמכילים אותם), או `search periodic` (למשל כל 5 דקות לחפש ציוצים אחרונים על טיקר).
- בעיבוד הציוצים, נשתמש ב-vaderSentiment כדי לדרג חיובי/שלילי, ונמדוד כמה ציוצים לדקה יש (בהשוואה לעבר). יש לזכור שבטוויטר הרבה ספאם ושיחות לא קשורות (לדוגמה, BTC\$ יופיע מלא). צריך סינון חכם.
- אלטרנטיבה: אפשר להשתמש ב-API של **StockTwits** (קהילת משקיעים), שמאפשר משיכת הודעות לפי סמל. הוא בחינם ויכול לתת תחושה של סנטימנט דומה לטוויטר במשקיעים.
- **מקורות חדשות (RSS/API)**
- נרצה כיסוי של חדשות פיננסיות: ניתן להשתמש ב-RSS feeds, לדוגמה Yahoo Finance RSS by symbol (GlobeNewswire, PR Newswire כמו אתרי חדשות כלליים). גם אתרי חדשות כלליים (הודעות לעיתונות) מספקים RSS.
- אפשר להעזר ב-Finnhub API: מציע "Company News" לכל טיקר (עד 30 ימי היסטוריה, 50 חדשות אחרונות בחינם). זה נוח – נקבל רשימת כותרות + תאריכים.
- בנוסף, Integration עם שירות כמו **NewsAPI** (חדשות כלכליות כלליות) יכול לעזור לתפוס חדשות לאו דווקא ספציפיות לחברה (למשל חדשות מקור שמשפיעות).
- עיבוד: נעשה פרוסס דומה – לעבור על כותרות, אולי גם על תמצית הכתבה (Finnhub נותן גם summary לפעמים), ולהקצות סנטימנט.
- יש גם **Alpha Vantage news API** חדש (מאפשר 200 חדשות יומיות בחינם).
- **מקורות אופציות ושורט:**
- כפי שצוין, ניעזר ב-API של Barchart או Tradier עבור **נתוני אופציות בזמן אמת**. Tradier מציע API חנימי מוגבל (ללא נתוני Greeks). Barchart OnDemand יש שירות אופציות אבל בתשלום.
- לשורט: Finnhub מספק נתוני short interest דו-שבועיים בארה"ב, אז פשוט נשלב את זה. גם Polygon.io מספק יחס Put/Call: אפשר לגזור מנתוני אופציות (סכום open interest put מול call). לחלופין, CBOE מפרסמת daily Put/Call ratio for market – אבל אנחנו צריכים ספציפי למניה.
- בהיעדר שירות מיידי, אפשר להתחיל בגישה סטטית: להשתמש ב-Finnhub כדי לקבל נתון Short Interest אחת לשבוע ולשמור.
- **נתוני מאקרו/מדדים:**
- ייתכן שנרצה לדעת מצב השוק הכללי. למשל S&P500 trend. אפשר פשוט לשלוף GSPC^ מ-yfinance.
- גם מדד VIX (פחד) אפשרי.
- Google Trends כלליים – כמו חיפושים על "buy stocks".

שיקולי ביצוע ותחזוקה:

- נוודא התמודדות עם תקלות API: למשל אם קריאה ל-Yahoo נכשלה, ננסה שוב או נעבור למקור גיבוי.
- ניהול מפתחות: המפתחות (Alpha Vantage, Finnhub, Twitter וכו') יישמרו בקובץ config ויטענו.

- הגבלת קצב: חלק מה-API (Alpha Vantage) מגבילים מאוד - נצטרך לתכנן caching. לדוגמה, אפשר לשמור מקומית את הדוחות הפונדמנטליים ולא לקרוא על כל סריקה מחדש (אלא אם עבר רבעון חדש). אותו דבר לנתוני שורט - נעדכן פעמיים בחודש.

- עדכון ספריות: APIs של רשתות חברתיות נוטים להשתנות. נעקוב אחר עדכוני `tweepy` / `praw`.
- אפשרות שילוב ספקי נתונים בתשלום אם נתרחב: למשל **Polygon.io** (נתוני מניות בזמן אמת ובאחריות), **IEX Cloud** (יש חבילות נוחות), או **RavenPack** לחדשות אם פעם נהיה חברה גדולה ⁸² ⁸³ (יקר להפליא, כנראה לא רלוונטי ל-MVP).

בסופו של דבר, המערכת תיבנה באופן **גמיש למקורות נתונים**: נעטוף כל API/מקור בממשק בתוך `data_provider.py` כדי שאם נרצה להחליף מקור (למשל מעבר מ-Polygon ל-yfinance) - נשנה רק שם ולא את לוגיקת הסוכנים. כך, כשיגדל מספר המשתמשים/מניות ונזדקק למקורות אמינים ומהירים יותר, המעבר יהיה חלק. ב-MVP נתמקד במקורות החינמיים/זמינים שהזכרנו, ונוודא שהאינטגרציה איתם יציבה, למשל באמצעות בדיקות תקופתיות (לנוודא שהנתונים הנמשכים נראים סבירים). האינטגרציה הזו תעניק למערכת רוחב יריעה: החל מנתוני מסחר ועד באזר רשת - הכל מוזן אוטומטית למנוע החיזוי.

סיכום והמלצות לשיפור דיוק והפחתת אזעקות שווא

בניית מערכת חיזוי מניות פורצות היא אתגר רב-תחומי מורכב, אך באמצעות התכנון הרב-סוכני לעיל, שילוב הנתונים הרחב וטכניקות AI מודרניות, המערכת צפויה לזהות הזדמנויות חבויות באופן אוטומטי. לסיום, נרכז כמה המלצות פרקטיות שעלו כדי לשפר דיוק ולהימנע מאזעקות שווא:

- **הכלל החשוב - הצטברות סימנים:** זוהי התובנה המרכזית מהמחקר: רק כאשר מספר סימנים חיוביים מצטברים יחד - סכני, פונד', סנטימנט וכו' - יש סיכוי גבוה שאנו בפני מהלך גדול באמת ². המערכת חייבת ליישם כלל זה בהחלטותיה. כלומר, לא להסיק מהבהוב יחיד. כדאי לדרוש לפחות 2-3 תחומי ניתוח שנותנים אור ירוק לפני הכרזת "קנייה". כך נמנע ממליץ על מניה שרק בסנטימנט גבוה אך בלי שום בסיס, או רק בעלת דוח טוב אך ללא עניין - אלו מתכונים לתקוות שווא.
- **כיוול ספים ומשקלים באופן דינמי:** השווקים משתנים עם הזמן. מומלץ לבחון **אדפטיביות** של הספים. למשל, בתקופות שוק דובי - כמעט אין מניות שמזנקות מהר, וסנטימנט הרשת שלילי גורף; אז יש להחמיר קריטריונים (כדי לא לקבל המון "רעש"). לעומת זאת בשוק שורי, אפשר להרפות מעט כי יש יותר מועמדות אמיתיות ⁸⁴. ניתן לממש זאת ע"י ניטור הצלחת התחזיות ועדכון ספי החלטה אוטומטי. למשל, אם רואים שכל המלצות החודש לא עמדו בציפיות, אולי נדרוש ציון כולל גבוה יותר להבא.
- **למידה מהתוצאות - שיפור מודלים מתמשך:** יש לאסוף **פידבק על ההמלצות**. כלומר, לעקוב אחרי ביצועי המניות שהומלצו: האם אכן עלו משמעותית? האם חלקן נפלו (אז היו false positive)? באמצעות נתונים אלה, לאמן מחדש את מודל הקונסולידציה (או לעדכן ידנית משקלים). למשל, אם מתגלה שהרבה התרעות שהסתמכו חזק על סנטימנט טוויטר היו הייפ כוזב - אולי צריך להפחית משקל סנטימנט ולהעלות משקל פונדמנטל. שימוש במסגרת **בקרת מודל** חשוב כדי לשמור על רלוונטיות לאורך זמן.
- **סינון אירועי Pump & Dump:** חלק מהמניות, בייחוד קטנות, עשויות לקפוץ ב-100% ביום על שמועה או מניפולציה ואז לקרוס חזרה. כדי לסנן "**קפיצה מזויפת**" שכזו ³², יש לשים דגש על איכות הסימנים: לוודא שיש סיבה מהותית לעלייה (דוח, חוזה, שיפור עסקי) ולא רק פמפום. לכן, אם הסנטימנט גבוה אך אין שום חדשות או נתונים טובים - להתייחס בזהירות. ייתכן להכניס שלב "חכה לאישור": למשל במקרה של מניית OTC מזנקת ללא סיבה - לסמן "Watch" במקום "Buy" ולראות אם אחרי יום יומיים היא מחזיקה מעמד.
- **ניהול סיכונים בבחירת המלצות:** גם אחרי שהמערכת סימנה מספר מניות, כדאי להגביל את **מספר ההמלצות** המוצגות. הצגת יותר מדי מניות עלולה להקטין את הרווחיות (המשקיע לא יכול לעקוב אחרי עשרות). עדיף לבחור את Top 5-10 בעלי הציון הגבוה ביותר ⁶². כך גם אם חלקם לא יצליחו - האחרים יקזזו. כמו כן, שקילה של **גיוון סקטוריאלי**: אם כל ההמלצות יצאו מאותו ענף (נניח כל חמישיית המניות בתחום ביוטק) - אולי להגביל כדי לא לשים "את כל הביצים בסל אחד".
- **המשך מחקר ועדכוני אינדיקטורים:** השוק דינמי, וסימנים שעבדו בעבר עשויים לאבד כוח, בעוד חדשים מופיעים. מומלץ **להרחיב את סט הנתונים והסוכנים** עם הזמן. למשל, לשלב נתוני **התנהגות משתמשים**: ביקורות אפליקציות,

נתוני הורדות, תנועת אתר (ניתן לקבל מאתרי כמו SimilarWeb). אלה יכולים לתת יתרון נוסף באיתור חברות שהמוצר שלהן תופס תאוצה עוד לפני הדוחות ⁸⁵ ⁸⁶. בנוסף, לעקוב אחר פרסומים אקדמיים/מקצועיים בתחום ולראות אילו פקטורים חדשים מוצעים (לדוגמה, בשנים האחרונות – מעקב אחרי עסקאות קונגרס, טרנדים ב-Google, נתוני ESG – כל אלו כבר שוקללו במערכות כמו QuiverQuant ו-AltIndex ⁷⁸ ⁸⁷).

מניעת התאמת-יתר (Overfitting): בעת בניית מודלי ML, נוודא לאמן על מספיק שנים ועם אימות צולב, כדי לא לכוון את המערכת חזק מדי לאירועי עבר ספציפיים. השוק משתנה (למשל מגמת Reddit הייתה אפסית לפני 2020, ועכשיו קריטית). לכן, המודל צריך להיות **גנרי וגמיש**. פשטות לפעמים עדיפה – כמו כלל "דורש לפחות 3 מתוך 5 ציונים גבוהים" – שקוף ולא תלוי מדי בפרמטרים.

Explainability ושיפור משתמש: מתן הסברים בהירים לכל המלצה (כפי שתכננו בדוחות) לא רק מסייע למשתמש להבין, אלא גם מאפשר לו עצמו לשפוט את האיכות. אם המשתמש רואה הסבר חלש, הוא עלול להחליט להתעלם – וזה טוב, כי הוא מכניס שיקול אנושי. כך נמנע מהסתמכות עיוורת. משוב מהמשתמש ("למה המלצתם על זה? זה לא הגיוני כי...") יכול להזין אותנו בשיפורים.

בדיקות היסטוריות (Backtesting): על מנת לכייל את המערכת, נערוך **Backtest** – נפעיל את הסוכנים על שנים קודמות ונבדוק אילו מניות הם היו מזהים, והאם הן אכן עלו. למשל, נריץ על נתוני 2020 ונסתכל אם זיהינו את Zoom או Tesla אז. ננתח גם False Positives – מניות שקיבלו ציון גבוה אך לא זזו, וננסה להבין למה (אולי מודל הוטעה מרוב?). את התובנות נפעיל להתאמות.

התמקדות ב-Multi-baggers אמיתיים: המטרה היא לזהות מניות שיכולות לעלות במאות ואלפי אחוזים, לא כל תנודתיות רגעית. חשוב לשמור על mindset זה כדי לא "להתפתות" לאותות קטנים. פריצות של +1000% בדרך כלל מתחילות בקטן אך נמשכות תקופה ⁸⁸ ⁸⁹. המערכת צריכה לתפוס אותן מוקדם אבל לא מוקדם מדי – אולי לפסס 5-10% ראשונים כדי לקבל אישור, ואז להיכנס לריצה. עדיף לפסס מהלך קטן מאשר להמליץ על משהו שיתברר כחד-פעמי.

לסיכום, הקמת מערכת AI כזו היא בת-ישום בהחלט ⁹⁰, אך מחייבת גישה קפדנית ושיפור מתמיד. בעזרת תכנון מודולרי, זמינות דאטה עשירה, ושילוב ידע פיננסי (מחקר) עם למידה חישובית, אנו בעמדה טובה לנסות "לפצח את הקוד" של זיהוי מניות פורצות ⁹¹. אין הבטחה להצלחה – השוק כידוע אקראי וקשה לניבוי – אך עם המערכת **Charles_AlphaX** (כפי שכינינו בתוכנית) נוכל להטות את הכף לטובתנו על-ידי עיבוד יותר מידע ממה שמשקיע אנושי לבדו יכול, וזיהוי הזדמנויות שלא בהכרח ברורות במבט שטחי ⁹² ⁹³. שילוב שיטתי של טכני, פונדמנטל, חדשות וסנטימנט, בתוספת בקרה ודיוק, יעניק למשתמשי המערכת יתרון אמיתי: הן פוטנציאל לרווחים כספיים, והן תחושת ביטחון שהם לא מחמיצים את "הטסלה הבאה" בזמן שהיא עדיין מתחת לרדאר. בהתמדה והתכווננות נכונה – נוכל לצמצם אזעקות שווא למינימום, ולהביא ערך מוסף מהותי למשקיעים המחפשים את ה-Multi-bagger הבא ⁹³.

1 2 19 31 55 56 57 59 60 61 62 63 65 66 67 68 69 70 71 72 73 93 מערכת חיזוי מניות למהלכי

עלויות חדות – תוכנית רב-סוכנים.pdf

file:///file-D6gCCsHwdhy9SxoAZBR5QD

3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 21 24 25 27 29 30 33 34 35 36 37 38 39 40

41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 58 64 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86

87 90 91 92 תוכנית עסקית למערכת AI לזיהוי מניות פורצות – Charles_AlphaX_.pdf

file:///file-9mifLfVVGGRKsRFaYuzzcMp

18 20 22 23 26 28 32 88 89 ניתוח מעמיק זיהוי סימנים מוקדמים לפני זינוקים של 1000% ויותר במניות.pdf

file:///file-BdRQqxcvU7zDhyZbP6psb1