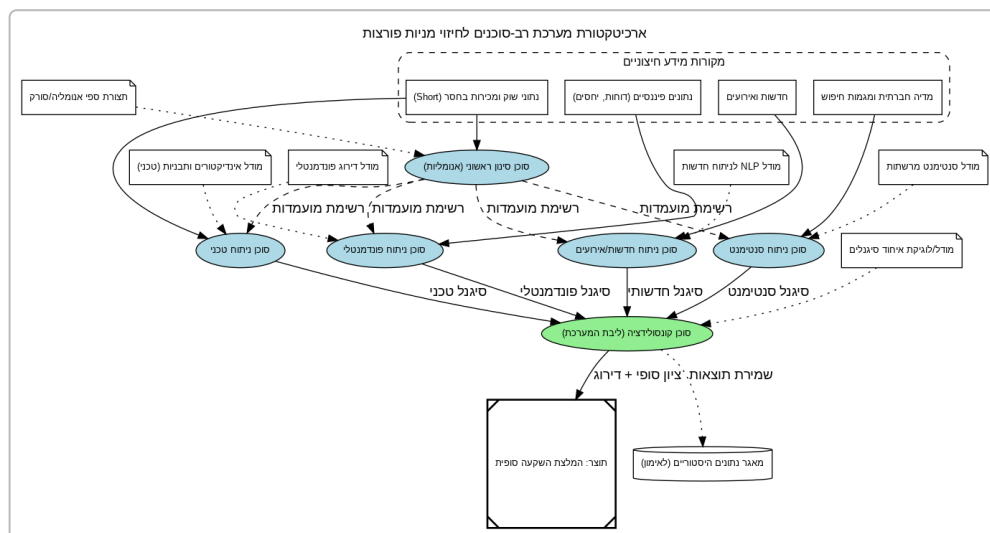


מערכת רב־סוכנים לחיזוי מניות פורצות – ניתוח טכני מקיף

ארכיטקטורת המערכת וזרימת הנתונים

מערכת חיזוי המניות בנויה כמערכת רב־סוכנים (Multi-Agent), בה כל סוכן הוא מודול AI המתמחה בניתוח זווית שונה של המידע ¹. הסוכנים פועלים במקביל: לאחר סינון ראשוני של כלל המניות, מספר סוכני ניתוח עצמאיים מנתחים כל מניה מועמדת בתחומי מומחיות שונים (טכני, פונדמנטלי, חדשות, סנטימנט וכו'), ולבסוף סוכן קונסולידציה מרכז את התובנות מכל הסוכנים למתן המלצת השקעה סופית ^{1 2}. גישה רב־תחומית משולבת זו מבטיחה זיהוי סימנים מקדימים חיוביים מכל ההיבטים והפחתת התרעות שווא, בהתבסס על הממצא שכאשר מצטברים כמה סימנים חיוביים מתחומי ניתוח שונים – הסבירות לזינוק חד של מניה גדלה משמעותית ^{3 4}. להלן תרשים סכמטי של הארכיטקטורה, הסוכנים והמודלים, וזרימת הנתונים ביניהם:



ארכיטקטורת מערכת רב-סוכנים לחיזוי מניות פורצות – הסוכנים (בעיגול), המודלים (מלבן עם קצוות מעוגלים) וקשרי הגומלין העיקריים. מקורות מידע חיצוניים (משמאל, במסגרת מקווקוות) מזינים את הסוכנים הרלוונטיים: נתוני שוק ושורט לסוכן הסינון הראשוני והסוכן הטכני; נתוני פיננסים לסוכן הפונדמנטלי; חדשות לסוכן החדשות; נתוני מדיה חברתית ומגמות חיפוש לסוכן הסנטימנט. הסוכן הסינון הראשוני מספק רשימת מניות מועמדות להמשך, ואלו מועברות לכל סוכני הניתוח המקבילים. בסוף, סוכן הקונסולידציה (בירוק) מקבל מכל סוכן ניתוח "סיגנל" או ציון חלקי, משקלל אותם לציון סופי והמלצת השקעה, שנשמרים במאגר נתונים לצרכי מעקב ואימון.

זרימת המידע: בתחילה **סוכן הסינון הראשוני** סורק את כלל המניות בשוק ומאתר חריגות חשודות – רק המניות שעוברות את רף הסינון נחשבות **מועמדות** להמשך ⁵. עבור כל מניה מועמדת, פועלים במקביל מספר **סוכני ניתוח מומחים**: סוכן טכני, פונדמנטלי, חדשות/אירועים, וסנטימנט מרשתות ⁶. כל סוכן מומחה מושך **מקורות מידע חיצוניים** בתחום שלו, מבצע ניתוח ייעודי, ומפיק ציון או אות (signal) למניה מנקודת המבט שלו ⁷. לבסוף, **סוכן הקונסולידציה** אוסף את כל הסיגנלים והציונים מן הסוכנים המומחים, ומשקלל אותם לכדי ציון משוקלל סופי והמלצת השקעה (לדוגמה: דירוג "קנייה" או דגל התראה) ². סוכן הקונסולידציה פועל כמעין מודל-על (meta-model) המממש את מדיניות ההחלטה שהוגדרה: שילוב של מספר סימנים חיוביים מגביר את ההסתברות לאתר "כוכב נולד", בעוד שסיגנל בודד וחלש לרוב אינו מספיק להמלצה ⁸. כלומר, אם רק גורם אחד חיובי וכל השאר שליליים – כנראה לא תתקבל המלצת השקעה; לעומת זאת, הצטברות סימנים חיוביים טכניים, פונדמנטליים וסנטימנט חזקה יחד תוביל לציון גבוה ולהמלצת "קנייה" ^{8 3}. להלן פירוט מקיף

של הסוכנים (הליבה ותתי-הסוכנים), תפקידיהם, אופן פעולתם, והאינטראקציה ביניהם, ולאחר מכן פירוט המודלים וקבצי הקוד במערכת.

סוכני המערכת ותתי-הסוכנים: תפקידים ופעולות

סוכן סינון ראשוני (אנומליות): זהו הסוכן הפותח, המהווה שלב סינון רחב על אלפי המניות בזירה. תפקידו לסרוק במהירות את כלל ה-*Universe* של המניות ולאתר **התנהגויות חריגות מחשידות** שעשויות לרמז ש"משהו מתבשל" מתחת לפני השטח.¹⁰ הסינון מתבצע בשני שלבים: **(1) סינון כמותי בסיסי** לפי קריטריונים מינימליים – למשל הסרת מניות זעירות (שווי שוק מתחת \$50M), מניות עם מחזור מסחר זניח, או חברות עם הפסדים כרוניים ללא צמיחה במשך שנים¹¹. סינון קשיח זה מבטיח שרק מניות "השקעה אפשרית" במונחי גודל ונזילות נשארות ברשימה. ניתן גם לסנן החוצה חברות שלא הרוויחו מספר שנים ברצף אלא אם יש דווקא צמיחת הכנסות מאוד גבוהה (קרי, מקרה של חברת צמיחה בשלבי מפנה)¹¹. **(2) זיהוי אנומליות מקדימות:** מתוך המניות ששרדו את השלב הראשון, האלגוריתם מחפש סימנים מקדימים חריגים בהתנהגות המניה שעשויים להוות אינדיקציה מוקדמת לזינוק חד קרוב¹⁰. בין היתר, הסוכן בודק תופעות כגון: **נפח מסחר יומי חריג** (למשל גדול פי כמה מהממוצע החודשי), **תנודתיות קיצונית** ביחס להיסטוריה (סטיות תקן מעל הרגיל), **פריצת מחיר משמעותית** לשיא חדש לאחר דשדוש ממושך, או **שיעור שורט גבוה במיוחד** (אחוז מכירות בחסר עצום) היכול לבשר על *Short Squeeze* פוטנציאלי^{12 13}. הופעת אחד או יותר מהאותות הללו מסמנת שהמניה מתנהגת באופן לא שגרתי – ייתכן שמידע פנימי דלף, ידיים חזקות אוספות מניות, או אירוע משמעותי מתקרב¹⁴. סוכן הסינון מפעיל כללי החלטה מבוססי סטטיסטיקה (למשל: נפח מסחר <300% מהממוצע, תנודה יומית $X <$ סטיות תקן, וכו') כדי לקבוע אם כל מניה עוברת את **סף האנומליה**^{15 16}. הפלט שלו הוא בינארי בעיקרו – הוא לא נותן ציון חיובי להשקעה אלא פשוט מסמן אילו מניות **"עוברות"** להמשך ניתוח ואילו נפסלות כמועמדות לא מבטיחות¹⁷. מניות שעוברות את הסינון יזכו ל"אור ירוק" – יועברו אל סוכני הניתוח המעמיק הבאים, וניתן גם לדרג אותן לפי מידת החריגות כדי לתעדף משאבים (למשל, ציון אנומליה גבוה למניה שקפצה 20% ללא סיבה נראית לעין)⁵. בכך הסוכן מצמצם מאוד את רשימת המניות ומונע "רעשי רקע" – המיקוד ממשיך רק עם מספר מצומצם של מועמדות שפוטנציאלית מקיימות סימנים מקדימים משמעותיים לראלי⁵.

סוכן ניתוח טכני: סוכן המתמקד ב**ניתוח גרף המחיר ונפחי המסחר** של המניה המועמדת, במטרה לזהות איתותים טכניים חיוביים מקדימים לראלי¹⁸. הוא אוסף את נתוני המחיר ההיסטוריים (גרף יומי/שבועי/חודשי) ונתוני נפח המסחר של המניה ממקורות שוק (כגון Yahoo Finance או Alpha Vantage באמצעות API)¹⁹, וכן נתונים טכניים נוספים כמו **מוצעים נעים (MA)**, **מתנדים** כדוגמת RSI ו-MACD, ושיעור שורט עדכני²⁰. באמצעות כלים אלו, הסוכן מזהה **דפוסים טכניים חיוביים** שמעידים על מומנטום או שינוי מגמה לפני פריצה גדולה¹⁸. בין האיתותים האפשריים: **Golden Cross** (חצייה שורי של ממוצע 50 יום מעל 200 יום), ערכי **RSI גבוהים** המעידים על מומנטום חזק, **אות MACD שורי** (קו MACD חוצה מעל קו האיתות), **תבניות פריצה גרפיות** כמו התכווצות תנודתיות (Volatility Contraction Pattern – VCP) דפוס (VCP) או תבנית דגל שורי בליווי מחזור עולה, פריצה מעל רמת התנגדות עם נפח מסחר גבוה, ועוד^{21 22}. הסוכן הטכני מחשב עשרות אינדיקטורים אלו – למשל באמצעות ספריות ייעודיות כמו **TA-Lib** בפיתוח לחישוב מהיר של RSI, בולינגר, Stochastic, וכו'^{23 24} – וכן מריץ אלגוריתמים לזיהוי תבניות נרות יפאניים ותצורות מורכבות. במידת הצורך ניתן אפילו לשלב **מודל Machine Learning לזיהוי תבניות** מתקדמות (לדוגמה, רשת נוירונים שמזהה אוטומטית תצורות דגל או משולש מתכנס בגרף)²⁵. פלט הסוכן הוא **ציון טכני** המשקף עד כמה המניה "מוכנה לזינוק" מבחינת הגרף – ציון גבוה יינתן אם מתקיימים בו-זמנית מספר איתותים טכניים חזקים (למשל **Golden Cross** יחד עם פריצת שיא בנפח גבוה)^{26 27}. להערכת המודל, המשקל היחסי של הסיגנל הטכני בהחלטה הסופית הוא משמעותי – כ-20%-25% מהציון הכולל^{28 29}. למעשה, **ניתוח טכני טוב הוא כמעט תנאי הכרחי** לראלי גדול, ולכן אם הציון הטכני נמוך (נניח המניה עדיין במגמת ירידה), הסיכוי לקבל המלצה סופית קטן מאוד – אפילו חדשות או הייף לא יצילו מניה שנראית חלשה טכנית^{30 31}. מנגד, כאשר האיתותים הטכניים חיוביים מאוד, הסוכן יכול לתרום חלק ניכר לציון ולהטות את ההחלטה, כי הטכני מסמן את עיתוי הכניסה האופטימלי.

סוכן ניתוח פונדמנטלי: סוכן הבוחן את **נתוני הבסיס העסקיים והפיננסיים** של החברה, במטרה לוודא שלמניה יש "סיפור" אמיתי שתומך בזינוק – חברה עם **צמיחה מהירה, שיפורים דרמטיים בביצועים, או חדשנות** המצדיקה עליה משמעותית בערכה^{32 33}. הסוכן אוסף נתונים פיננסיים מקיפים ממאגרי מידע – למשל נתוני רווח למניה (EPS), הכנסות, שולי רווח, יחסים פיננסיים (כמו P/E, PEG) ותוצאות דוחות רבעוניים ו שנתיים – באמצעות API כגון Yahoo Finance (ספריית

(yfinance) או Alpha Vantage, או שירותים דוגמת Financial Modeling Prep ³⁴ ³⁵ . במידת הצורך ניתן לשלוח נתונים ישירות מדוחות כספיים (K/Q-10) דרך מערכת EDGAR של SEC ולחלץ מספרים בעזרת BeautifulSoup (parsers, וכו') ³⁶ ³⁷ . כמו כן, הסוכן הפונדמנטלי יכול לבצע **ניתוח טקסט (NLP) על דו"חות כספיים ושיחות ועידה** – לחלץ את הטון והסנטימנט של הנהלת החברה, למשל זיהוי טרמינולוגיה חיובית יוצאת דופן בתחזיות ³⁸ ³⁹ . הוא בוחן **מדדי צמיחה איכותיים** : עליות של עשרות אחוזים בהכנסות או ברווחים משנה לשנה, האצה בקצב הצמיחה, הפתעות רווח חיוביות, שולי רווח במגמת עלייה, ירידה במינוף (הפחתת חוב), ועוד ⁴⁰ ⁴¹ . בנוסף מאתר **חדשנות "שוברת שוויון"** – למשל השקת מוצר פורץ דרך או טכנולוגיה ייחודית (מחקר הראה שכ-95% מ"המנצחות הגדולות" הציגו פריצת דרך טכנולוגית) ⁴² ⁴³ . אירועים נוספים שהסוכן שם לב אליהם: שינויי הנהלה משמעותיים (מנכ"ל חדש עם חזון), ארגון מחדש, מעבר מהפסד לרווח (Turning profitable) לאחר תקופה ארוכה של הפסדים – כל אלה סימנים פונדמנטליים חיוביים שהחברה עברה לשלב חדש ומבטיח ⁴⁴ ⁴⁵ . הסוכן מתחשב גם במבנה ההון – מניה עם Free Float קטן (היצע מניות ציבוריות מוגבל) תקבל ניקוד, כי הוכח שכ-95% מהמניות שזינקו בחדות היו בעלות פחות מ-25 מיליון מניות זמינות בעת הזינוק ⁴⁶ ⁴⁷ . בעזרת מדדים ויחסים, ייתכן שימוש בשיטות דירוג כמו CANSLIM (של ויליאם אוניל) או יחס PEG כדי להעריך את איכות הצמיחה, ואף **מודל ML** המבא האם חברה היא "צמיחת-על" על סמך הנתונים ההיסטוריים שלה ⁴⁸ . פלט הסוכן הוא **ציון פונדמנטלי** המשקף את חוסן החברה: נתונים פיננסיים מצוינים יעלו משמעותית את ציון המניה, בעוד נתונים גרועים מאוד יורידו אותו באופן ניכר ⁴⁹ . הפונדמנטל משמש כמעין **"פילטר איכות"**: אם יתר הסוכנים מתלהבים אך החברה חלשה בבסיס – המערכת תטה לנקוט זהירות כדי לסנן הייפ חסר בסיס (מניעת תרחישי Pump & Dump) ⁵⁰ ⁵¹ . משקלו היחסי של הסיגנל הפונדמנטלי מוערך כבינוני-גבוה (כ-20%-25% מההחלטה הסופית) ⁴⁹ ⁵² . עם זאת, במקרה קיצון של "מניית מס" שבה הסנטימנט הציבורי **יוצא דופן** (כמו GameStop בזמנו), המערכת עשויה **להפחית את משקל הפונדמנטל** – כלומר להתעלם מנתונים בינוניים אם ההייפ חזק במיוחד – אך לרוב גם במקרים אלו יידרש לפחות בסיס עסקי סביר בשילוב עם הסיגנלים האחרים ⁵³ .

סוכן ניתוח חדשות/אירועים: סוכן המשמש כ"רדאר" לחדשות חמות ואירועים חיצוניים משמעותיים סביב החברה, שיכולים לתפקד כ **טריגר מידי לזינוק במניה** ⁵⁴ ⁵⁵ . בעוד הסוכן הפונדמנטלי בוחן "מה קורה בתוך החברה", סוכן החדשות מתמקד **באירועים חיצוניים** – רגולטוריים, עסקיים או מאקרו-כלכליים – שעשויים לשנות דרמטית את שווי החברה בן-לילה ⁵⁶ ⁵⁷ . הוא עוקב בזמן אמת אחר כותרות חדשותיות ודיווחים הנוגעים לחברה: מתחבר לזרמי **חדשות פיננסיות** (למשל News API כללי, או מקורות כמו Bloomberg/Yahoo Finance, ואף אתרי חדשות מקומיים במקרה של מניות ישראליות) לקבלת כתבות אחרונות לפי סמל המניה ⁵⁸ ⁵⁹ . בנוסף, הוא מאזין ל **הודעות רשמיות לעיתונות** מהחברה (דרך אתר החברה, דיווחי SEC/Edgar עבור חברות אמריקאיות, או מגופים רגולטוריים כמו FDA) ול **לוחות אירועים עתידיים** – כגון תאריכי הכרעה באישור תרופות (FDA Calendar), מועדי פרסום דו"חות כספיים, כנסים והשקות מוצרים מתוכננות ⁶⁰ ⁶¹ . לאחר איסוף המידע, הסוכן מפעיל **ניתוח NLP על כותרות החדשות** כדי להעריך את סנטימנט החדשות (חיובי/שלילי) ואת **עוצמת האירוע** . למשל, הוא יחפש מילות מפתח וביטויים מבשרי טוב כמו "מאושר", "רכישה", "שותפות אסטרטגית", "הנפקה", "כניסה למדד" וכו' כדי לזהות ידיעות חיוביות בעלות פוטנציאל השפעה ⁶² ⁶³ . ניתן גם להשתמש במודל סיווג טקסט מתקדם – למשל BERT מעולם ה-NLP, שעבר Fine-Tune על חדשות פיננסיות – כדי לנבא האם ידיעה מסוימת צפויה להשפיע בצורה מהותית על מחיר המניה ⁶⁴ ⁶⁵ . מעבר לכך, הסוכן מזהה **אירועים קריטיים ידועים** כמעט תמיד מקפיצים מניות: למשל **אישור תרופה פורצת דרך ב-FDA** (בביוטק) – אירוע שיכול להכפיל ערך חברה קטנה בלילה; **הודעה על רכישה או מיזוג (M&A)** – גורמת כמעט מיידית לזינוק של עשרות אחוזים במחיר החברה הנרכשת; **הכללה במדד מרכזי (כגון S&P500)** – מביאה לביקושים עצומים מקרנות מדדים ולרוב לעליית מחיר (בסביבות 5% ואף יותר) סביב ההודעה; **זכייה בחוזה ענק או שיתוף פעולה עם חברה מובילה** – מעלה ציפיות לצמיחה; **תוצאות ניסוי קליני מוצלח; השקת מוצר חדש פורץ דרך**, וכו' ⁶⁶ ⁶⁷ . הסוכן מנטר גם חדשות **מאקרו** רלוונטיות (חקיקה חדשה, שינוי רגולציה בסקטור, מגמות כלכליות כלליות) שעלולות להשפיע ישירות על החברה או תעשייתה ⁶⁸ . הפלט הוא **סיגנל חדשותי** – למעשה הערכה האם התרחש "אירוע זהב" שעשוי להצית ראלי. מערכת הניקוד היא **דינמית** : אם זוהה אירוע חדשותי משמעותי וחד-משמעי (נניח, אישור FDA לתרופה, דו"ח רבעוני מעולה, הודעת רכישה גדולה) – הסוכן עשוי לתת משקל כבד מאוד לאותו אירוע, עד כדי הטיית כל ההחלטה הסופית לכיוון "השקע" ⁶⁹ ⁷⁰ . במקרים כאלה, החדשות הן הקטליזטור המידי לזינוק ולכן יכולות לקבל משקל של עד 30%~ בציון הכולל (הסוכן החדשותי עשוי להיות החשוב ביותר בטווח הקצר) ⁷¹ ⁷² . לעומת זאת, **בהיעדר חדשות מיוחדות**, הסוכן פשוט לא יוסיף נקודות (או יתן ציון ניטרלי), כך שאם אין שום אירוע חריג – תרומת החדשות תהיה אפסית או משנית בהחלטה ⁷³ ⁷⁴ . בצורה כזו, המערכת לא "תעניש" מניה שאין סביבה באזז חדשותי, אך כאשר יש חדשה גדולה – היא בהחלט תופסת מקום נכבד בהחלטת ההשקעה.

סוכן ניתוח סנטימנט (מדיה חברתית): סוכן שתפקידו למדוד את מידת ההתלהבות והעניין של קהל המשקיעים הרחב במניה ברשת, כלומר לזהות **באזז חריג** שסביב המניה – לפעמים ההייפ עצמו הוא הכוח הדוחף את המחיר מעלה (תופעת "מניית מם")⁷⁵ ⁷⁶. הסוכן סורק **רשתות חברתיות ונתוני חיפוש** כדי לגלות האם "הרחוב מדבר על המניה" והאם העניין הציבורי בה גובר ⁷⁷. הוא מתחבר למקורות כגון: **פורומי משקיעים ב-Reddit** (בעיקר subreddit פופולרי כמו WallStreetBets, וכן פורומי מניות ייעודיים) באמצעות API (ספריית PRAW בפיתוח) כדי לשלוף פוסטים ועדכונים חדשים ⁷⁸ ⁷⁹; **טוויטר** – באמצעות Twitter API (library-ו) כמו tweepy (לניטור ציוצים שמזכירים את שם החברה או את הטיקר (התג \$))⁸⁰ ⁸¹; **פלטפורמת Stocktwits** – רשת חברתית למשקיעים – למדידת קצב ועוצמת השיחות על המניה; **Google Trends** – למעקב אחר נפחי חיפוש של שם החברה/הטיקר לאורך זמן ⁸² ⁸³. מקורות נוספים יכולים לכלול קבוצות פייסבוק/טלגרם של משקיעים, נתוני ביקורות לקוחות (למשל באתרי Reviews או Glassdoor) כסמן לכמה החברה "בשיח" הציבורי ⁸⁴ ⁸⁵. לאחר האיסוף, הסוכן מפעיל **אלגוריתמי ניתוח טקסט וסנטימנט** על תוכן הפוסטים והציוצים: ניתן להשתמש במודלים שהוכשרו לשפה פיננסית כמו **FinBERT** (וריאציה של BERT המותאמת לטקסט פיננסי) לניתוח סנטימנט של טקסטים קצרים ⁸⁶, או אפילו כלים פשוטים יותר כמו **VADER** או TextBlob למדידת סנטימנט (חיובי/שלילי) בהקשר אינטרנטי ⁸⁸ ⁸⁹. בנוסף לסנטימנט, הוא גם **כימות נפח הדיונים והאזכורים**: עלייה פתאומית במספר הפוסטים על המניה בפורומים, קפיצה בנפח הציוצים או בגוגל טרנדס – כל אלה דגל ירוק שמשוה מתרחש (יתכן מתקרב אירוע או שהמון משקיעים מתחילים "להתגייס" למניה) ⁸³. הסוכן בוחן גם **טרנדים חריגים** – למשל אם הטון נעשה חיובי במיוחד (סנטימנט גבוה בצורה קיצונית), או אם משפיען בולט פתאום מקדם את המניה, או אם כמות העוקבים אחרי פורום הדיון של המניה גדלה משמעותית – כל אלו סימני **הייפ** ברשת ⁹⁰ ⁹¹. במידת הצורך אפשר להפעיל מודלי NLP מתקדמים (אפילו GPT-4 דרך API) כדי לנתח לעומק את תוכן הדיונים ולהבין רגשות והתלהבות סמויה, שכן מחקרים הראו שמודלים כאלה יכולים לחזות את כיוון תגובת המניה לחדשות עוד לפני השוק ⁹² ⁹³. התוצאה היא **ציון סנטימנט** המבטא עד כמה יש "באזז חיובי" סביב המניה. למשקל הסנטימנט יש חשיבות בינונית אך לא מבוטלת: במחקרי עבר ראינו שבמקרים כמו AMC ו-GameStop, באזז אדיר ברשת דחף את המניות מעלה למרות יסודות חלשים ⁹⁴ ⁹⁵. לכן המערכת כברירת מחדל תיתן משקל ניכר (~15%-20%) לסנטימנט הרשת ⁹⁴ ⁹⁶. המשקל עשוי אף לעלות עבור מניות קטנות עם שיעור שורט גבוה (שבהן התלהבות אונליין יכולה להצית Short Squeeze) ⁹⁷. אם הסוכן מזהה שהמניה היא "שיחת היום" ברשת – נניח בין המובילות בטרנדים ברדיט/טוויטר – הציון שלו יכול להטות משמעותית את ההחלטה ואף לפצות על חסרים בפונדמנטל, משום שהייפ ציבורי קיצוני יכול כשלעצמו ליצור ראלי ⁹⁸ ⁹⁹. לעומת זאת, אם אין כל דיון ציבורי על המניה, היא **לא תיפסל** – פשוט תקבל 0 נקודות סנטימנט, כלומר המערכת תתעלם מהגורם הזה במקרה זה ¹⁰⁰. כך הסנטימנט ברשת משמש כתוספת חשובה כשקיימת התלהבות יוצאת דופן, אך לא יגרום לניפוי מניות שקטות (בדיוק כפי שמניות רבות עולות יפה "מתחת לרדאר" ללא הייפ מוקדם).

סוכן קונסולידציה (סוכן ליבה מרכזי): הסוכן המסכם, שתפקידו **לקבל את כל הסיגנלים** מהסוכנים המומחים (טכני, פונד', חדשות, סנטימנט, וכן אינדיקציית הסינון הראשוני) ו**לקבל החלטה סופית** לגבי כל מניה מועמדת ². סוכן הקונסולידציה משקלל את הציונים מכל התחומים לכדי **ציון משוקלל סופי** ומחליט האם המניה ראוייה להמלצת השקעה (למשל דירוג "קנייה") או לא ⁸ ¹⁰¹. ישנן מספר שיטות למזג את התוצאות: שיטה פשוטה היא מודל **מבוסס-חוקים** עם משקל קבוע לכל סוכן – למשל 25% משקל לאות הטכני, 20% לפונדמנטלי, 25% לחדשות, 15% לסנטימנט, 15% לאנומליות שסימן סוכן הסינון ¹⁰² ¹⁰³. כך מתקבל חישוב ציון משוקלל סופי לכל מניה. לחלופין, ניתן לאמן **מודל ML מסכם** – למשל *Random Forest* או רשת נוירונים – שלומד ממשקלים אופטימליים על בסיס מקרי עבר (נתוני אימון של מניות שזינקו בענק מול כאלה שנכשלו), תוך הזנת כל האינדיקטורים כפיצ'רים ¹⁰⁴. המודל המסכם ינבא הסתברות או ציון "פריצה" ויקבע אם המניה עוברת סף מוגדר להמלצה. בנוסף אפשר לקבוע **כללי החלטה לוגיים** לצד המודל – למשל לדרוש שלפחות 3 מתוך 5 הסיגנלים יהיו חיוביים כדי להמליץ, או להגדיר תרחישים שבהם אות חזק במיוחד גובר על חולשה בתחום אחר (כגון: אם יש חדשות M&A חמות, ניתן להתעלם מפונדמנטל חלש באופן חריג) ¹⁰⁵ ¹⁰⁶. הפלט של סוכן הקונסולידציה הוא **ציון סופי (נניח 0-100)** עבור כל מניה, וכן **דגל החלטה** – למשל "מומלצת לקנייה" או "לא מומלצת" – בהתאם למדיניות וסף החלטה שנקבעו ¹⁰⁷. שלב ההחלטה הסופית הוא כמובן בעל משקל 100% (הוא הקובע בפועל), אבל הוא **מבוסס ישירות על פלט הסוכנים** ¹⁰⁸. למעשה, סוכן הקונסולידציה מממש את העיקרון שהוגדר במערכת: **שילוב של כמה גורמים חיוביים** מגביר את הביטחון בהשקעה. אם רק תחום אחד "ירוק" וכל היתר אדומים – לא תהיה המלצה. אך אם הטכני, הפונדמנטל והסנטימנט כולם חיוביים, ולצידם אולי אירוע חדשות משמעותי – המניה תקבל ציון גבוה ותדורג כהשקעה מבטיחה ⁸ ⁹. גישה זו עולה בקנה אחד עם המחקר ההיסטורי שמצא שכאשר כמה סימנים מוקדמים מצטברים יחד, **ההסתברות לתשואה פנומנלית עולה משמעותית** ³ ¹¹⁰.

מודלים, קבצי קוד ורכיבי עזר במערכת

הטמעת המערכת דורשת מספר מודולים, קבצי קוד ועזרים טכניים, שכל אחד מממש חלק מהפונקציונליות שתוארה לעיל. להלן פירוט הקבצים/מודולים העיקריים במערכת והכלים המשולבים בהם:

- **מודול רכישת נתונים (Data Ingestion)** – רכיב האחראי לשליפת נתוני שוק בזמן אמת ונתונים פיננסיים. הוא כולל קריאות API למקורות כמו Yahoo Finance (באמצעות ספריית `yfinance`) או שירות **Alpha Vantage** לציטוטי מניות, מחירי היסטוריה ונפחי מסחר ¹¹¹. מודול זה יבצע עדכונים תקופתיים (למשל אחת לכמה דקות) כדי לספק לסוכנים נתונים עדכניים. כמו כן, הוא שולף **נתוני שורט** (אחוז מכירות בחסר) – למשל גרידה מאתר פיננסי כמו **Finviz** או שימוש ב-API ייעודי (Polygon/Quandl) לקבלת נתון Short Float באופן אוטומטי ¹¹². בנוסף, המודול מני ל **חדשות בזמן אמת** דרך NewsAPI או Alpha Vantage News feed, כדי להזרים כותרות חדשות לסוכן האירועים ¹¹³, וכן עושה שימוש ב-Google Trends API (ספריית `pytrends`) לקבלת מגמות חיפוש עבור סוכן הסנטימנט ¹¹⁴. מודול זה הוא ה"צינור" המזין את כל הסוכנים בנתונים חיצוניים טריים.

- **סוכן הסינון הראשוני – קובץ (InitialFilterAgent.py)** – מימוש אלגוריתם הסינון הרחב. קובץ זה טוען את רשימת כלל המניות ואת הנתונים הבסיסיים מכלל השוק (דרך מודול הנתונים), ומבצע את סינון השלבים: ראשית סינון קשיח לפי פרמטרים (המינימום לשווי שוק, נזילות, וכו'), ולאחר מכן חישוב סטיות ואנומליות על המחירים והנפחים ¹⁰. ¹⁵ . הלוגיקה מורכבת מכללי סף הניתנים להגדרה (הערכים לאנומליות כגון "נפח < 3σ", "תנודה < 10%" וכו' – אפשר לשמור אותם בקובץ תצורה). המודול עשוי להריץ סריקה תדירה (למשל כל 5 דקות) על נתוני המסחר כדי לתפוס חריגות בזמן כמעט-אמת ¹¹⁵, או להיעזר בשירות סריקה חיצוני (אם זמין API). פלט המודול הוא אובייקט המכיל את **רשימת המניות המועמדות** (לדוגמה, רשימת טיקרי מניות שעברו את הסינון, עם ציון חריגות לכל אחת).

- **סוכן ניתוח טכני – קובץ (TechnicalAnalysisAgent.py)** – מכיל מימוש הניתוח הטכני עבור מניה מועמדת נתונה. הקובץ מושך את נתוני המחיר והנפח ההיסטוריים של המניה (דרך מודול הנתונים) – למשל גרף יומי ל-1~2 שנים אחרונות, ונתוני אינטראדיי אם רלוונטי. לאחר מכן, הוא מחשב **אינדיקטורים טכניים** שונים, נעזר בספריית **TA-Lib** כדי לחשב במהירות עשרות מדדים (ממוצעים נעים, RSI, MACD, Bollinger Bands וכו') ²¹ ²⁴, וכן מחשב *Relative Volume* (נפח יחסי לעומת ממוצע) ו-*Volatility* (סטיית תקן) כדי לכמת חריגות. הוא כולל אלגוריתמים לזיהוי **תבניות גרף** – למשל פונקציה לזיהוי Golden Cross, פונקציה הבדוקת קיום דפוס VCP (ירידת תנודתיות תוך היווצרות סדרת שפלים עולה), איתור פריצה של מחיר מעל רמת התנגדות וכו'. עבור דפוסים מסובכים, המודול יכול לטעון **מודל ML מאומן** (למשל קובץ `pattern_model.pkl`) שמסווג אוטומטית את סדרת המחירים האם יש בה תבנית פריצה מוכרת ²⁵. התוצאה היא חישוב **ציון טכני** – המודול מחזיר אובייקט עם ערכי האינדיקטורים העיקריים, האיתותים הבינאריים (True/False) שמצא, והציון המסכם (למשל מספר מ-0 עד 100 המשקלל את עוצמת האותות הטכניים).

- **סוכן ניתוח פונדמנטלי – קובץ (FundamentalAnalysisAgent.py)** – מממש את בדיקת הנתונים הפיננסיים לחברה. הוא קורא נתוני פיננסיים (דרך המודול הראשי או ישירות דרך API/database) כגון: נתוני רווח והכנסה 4 רבעונים אחרונה, מגמת צמיחה שנה מול שנה, תחזיות קונצנזוס (אם זמינות), יחסים פיננסיים עדכניים (P/E, PEG, חוב/הון, וכו'), ושיעור המכירות בחסר (Short) העדכני ¹¹⁶ ³⁵. בנוסף, המודול עשוי למשוך טקסט של הקול הקודם של הנהלת החברה (Conference Call transcript) או מכתב מנכ"ל בדו"ח – ולהריץ עליו **ניתוח סנטימנט טקסטואלי** באמצעות מודל NLP. לדוגמה, שילוב של **FinBERT** (מודל BERT ייעודי לפיננסיים) כדי לסווג את טון הדברים כחיובי/שלילי ¹¹⁷. הקובץ מחשב **ניקוד פונדמנטלי** על בסיס סט כללים ונקודות: למשל, X+ נקודות אם הצמיחה בהכנסות < 20% שנתי, Y+ נקודות אם ה-EPS צמח ביותר מ-30% וכו', וניקוד נוסף על חדשנות (אם החברה הכריזה על מוצר מהפכני לאחרונה) ⁴² ¹¹⁸. כמו כן, הוא מכיל לוגיקה להפחתת ניקוד על חולשות – לדוגמה, אם החברה עדיין מפסידה כסף או אם החוב גדל. בסוף, הוא מחזיר **ציון פונדמנטלי** וכן רשימת גורמים בולטים (למשל "EPS צמח ב-50% – חיובי", "חוב גדל – שלילי").

• **סוכן ניתוח חדשות - קובץ (NewsAnalysisAgent.py)** - מטפל במשימת ניטור וניתוח החדשות והאירועים. הוא מקבל כקלט את הטיקור/שם החברה, וקורא את ממשקי החדשות (News API, RSS, וכו') כדי לשלוף כותרות עדכניות וחדשות אחרונות ^{58 113}. הוא עשוי גם לגשת למאגרי מידע על אירועים צפויים (כמו תאריכי FDA, תאריכי דו"חות) הנמצאים ברשימות קבועות. עבור כל ידיעה שנשלפה, המודול משתמש במודל NLP כדי להעריך את **סוג הידיעה** - לדוגמה, אם בכותרת מופיעות מילים כמו "Acquisition" או "Partnership", סיווג אוטומטי כחדשה חיובית חזקה. ניתן לטעון **מודל סיווג טקסט מאומן** (למשל news_bert_model.pt) שהינו מודל BERT שעבר Fine-tune על אוסף חדשות פיננסיות) ולמסור לו את כותרת הידיעה והתקציר - המודל יחזיר ציון לגבי מידת ההשפעה הפוטנציאלית (חיובי/שלילי וחוזק) ^{64 65}. כמו כן, המודול מכיל רשימת **טריגרים ידועים**: הוא בודק אם הטיקור מופיע בהודעת רכישה/מיזוג, אישור מוצר, כניסה למדד, וכד' - אירועים אלה מוקצים להם נקודות באופן ידני (כדי להבטיח שיקבלו משקל גבוה במיוחד) ^{66 119}. לבסוף, הקובץ מפיק **ניקוד חדשותי** למניה: למשל 0 אם "אין חדשות חשובות", ערך גבוה אם "אירוע זהב" זוהה (כמו הודעת רכישה) ^{69 120}, וערך ביניים עבור מספר ידיעות חיוביות/שליליות מתונות. הוא גם מצרף ציון סנטימנט ממוצע על החדשות (חיובי, ניטרלי, שלילי).

• **סוכן ניתוח סנטימנט - קובץ (SentimentAnalysisAgent.py)** - מטפל באיסוף וניתוח המידע מהרשתות החברתיות. בקובץ זה מוגדרים חיבורים ל-APIs של **Reddit** (PRAW), **Twitter** (tweepy) או **Twitter API v2**, **Stocktwits**, ו-**Google Trends** ^{78 82}. הוא שולף נתונים כגון: הפוסטים האחרונים ב-subreddit המרכזי למניות, מספר האזכורים של הטיקור בטוויטר בשעות האחרונות, גרף מגמת החיפוש בגוגל וכו'. עבור כל מקור, הפלט הוא מדדים כמו כמות הדיונים (count) וקצב הגידול, וכן תוכן טקסטואלי למדגם פוסטים/ציורים. המודול מריץ **ניתוח סנטימנט טקסטואלי** על התוכן: עבור טקסטים קצרים ולא מובנים (כמו פוסט רדיט עמוס סלנג), אפשר להשתמש בכלי לקסיקלי כמו **VADER** או **TextBlob** כדי לקבל סנטימנט כללי ⁸⁹. לחלופין, ניתן ליישם **מודל FinBERT** פה גם, או אפילו GPT-3/4 שיסווג את הטקסט (בהינתן המשאבים לכך). המודול מחשב מדד באזז: למשל מספר הפוסטים על המניה היום לעומת ממוצע חודשי, או דירוג הפופולריות של הטיקור ביחס לכלל השיחות ברשת. בהתאם, הוא מחזיר **ציון סנטימנט** - ערך הגבוה כאשר יש התלהבות חריגה (טון הפוסטים חיובי מאוד ויש זינוק בכמותם) ונמוך/שלילי כאשר השיח שלילי או אדיש. לציון זה הוא מצרף דגלים, כמו "המניה בטופ 5 ב-WallStreetBets היום" או "עלייה של 300% בנפח ציורים", לצורך הסברי החלטה.

• **סוכן קונסולידציה - קובץ (ConsolidationAgent.py)** - מיישם את לוגיקת שילוב הסיגנלים מכל הסוכנים המומחים והחלטת ההשקעה. בקובץ זה מוגדרים **משקלים** לכל סיגנל וכן תנאי לוגי לקבלת החלטה. לדוגמה, מוגדר וקטור משקלות: [אנומליות=0.15, טכני=0.25, פונדמנטלי=0.20, חדשות=0.25, סנטימנט=0.15] ¹⁰², והקוד מחשב ציון סופי: $score = 0.15 * Anomaly + 0.25 * Tech + \dots$. לאחר מכן, מוגדרת השוואת $score$ לסף (נניח 80/100) - אם הציון מעל הסף והתקיימו מינימום תנאים (למשל לפחות 2 תחומים חיוביים) אז $recommended = True$, אחרת False. בנוסף, המודול יכול לטעון **מודל ML מאומן** (כמו ensemble_model.pkl) - לדוגמה Random Forest שאומן על נתוני עבר ¹⁰⁴ - ולמסור לו את כל ערכי הפיצ'רים (כל ציוני הסוכנים וייתכן נתונים גולמיים נוספים) כדי לקבל תחזית הסתברות הפריצה. במצב כזה, ההחלטה יכולה להתבסס על תחזית המודל (למשל $Probability > 0.8$ מומלץ). המודול גם מטפל בקונפליקטים וכללי גיבוי: למשל, "אם הציון הטכני **נמוך מאוד** (> 20) אז אל תמליץ אפילו אם הכול אחר ירוק" (מנע false positive) ^{30 31}, או "אם יש חדשות M&A מהותיות אז המלץ גם אם הפונדמנטל חלש". בתום החישוב, קובץ זה מפיק את **אובייקט ההחלטה הסופית** - הכולל את שם המניה, הציון הסופי, והמלצה ("קנייה"/"מעקב"/"לא להשקעה"), וכן סיכום מסוים של הסיבות (למשל "מניה מומלצת: איתותים טכניים ופונדמנטליים חזקים + חדשות חיוביות, סנטימנט נייטרלי"). כאן למעשה מסתיים תהליך קבלת ההחלטה.

• **קובצי תצורה (Configuration)** - המערכת נשענת על מספר קובצי הגדרות: למשל קובץ **Thresholds.ini** המכיל את ספי הסינון הראשוני (כמו $marketCap > 50M$, $avgVol > 100k$, $anomalyVolumeFactor = 3$, וכו'), רשימת מילות מפתח לאירועים (לסוכן החדשות, כמו מילים שמצביעות על חדשות חיוביות/שליליות), ורשימת פורומים/חשבונות למעקב בסנטימנט. כמו כן, קובץ **API Keys.conf** יכיל את מפתחות ה-API והשירותים (ל-Yahoo/AlphaVantage, וכו'). קובץ אחר עשוי להגדיר את **משקלי ברירת-המחדל** של סוכן הקונסולידציה, שניתן לכוון כשרוכשים ניסיון.

• **מאגר נתונים פנימי** – רכיב תשתיתי (למשל בסיס נתונים SQL או NoSQL) המשמש כזיכרון של המערכת. מומלץ להקים **מחסן נתונים (Data Warehouse)** פנימי שבו יאוחסנו היסטוריית התוצאות והמדדים שהסוכנים מפיקים ¹²¹. למשל, מסד PostgreSQL שישמור מדי יום את ציוני הטכני/פונדמנטל/סנטימנט של כל מניה שנבדקה, ואת החלטת ההשקעה. זה מאפשר לבצע **ניתוח בדיעבד (Backtesting)** – לבדוק כמה מהמניות שקיבלו המלצת "קנייה" אכן זינקו בהמשך, לבחון מקרים מפוספסים, ולשפר את המודלים. לצורך backtesting, ניתן להריץ את כל המערכת על נתוני עבר (למשל לבדוק האם עבור מניות כמו TSLA\$ ב-2019 או GME\$ בתחילת 2021 המערכת הייתה תופסת את היסגנלים המקדימים) ¹²². המאגר ההיסטורי גם משמש לאימון מודלי ה-ML (המודל המסכם, מודלי זיהוי התבניות וכו' זקוקים לדאטה היסטורי ללמידה).

• **רכיב תזמון/אוטומציה** – סקריפט או שירות (למשל Scheduler.py) שאחראי על הרצת הסוכנים בסדר הנכון. למשל, בתחילת כל יום מסחר או באופן רציף, הוא יפעיל את סוכן הסינון הראשוני על כלל המניות, יקבל את רשימת המועמדות, ויזריק אותן לפעולה מקבילית של סוכני הטכני/פונדמנטל/חדשות/סנטימנט. זה יכול להיעשות כקריאות פנימיות (פונקציות) או באמצעות **תורי הודעות** – במערכת גדולה אפשר להשתמש ב-Message Broker כמו **Apache Kafka**, כך שכל סוכן מפרסם את תוצאותיו לערוץ, וסוכן הקונסולידציה מאזין ואוסף את התוצאות ¹²³. תזמון זה דואג גם לעדכונים שוטפים: למשל להריץ את סוכני הניתוח מחדש אם הופיעה חדשות פתאומית באמצע היום, וכדומה.

בקיצור, המערכת המלאה מורכבת ממספר סוכני ליבה ותתי-סוכנים שכל אחד מטפל בהיבט נתונים ייחודי, ומשלבת מגוון **מודלים** (גם מבוססי כללים וגם לימוד מכונה) ו**קבצי עזר** טכניים (לשליפת נתונים, אחסון, ותזמון). כל חלק משפיע על האחרים במובן ששרשרת ההחלטה תלויה בכולם – רק על ידי שילוב **רב-מערכתי** של האותות (Technical + Fundamental + News + Sentiment), לאחר סינון קפדני, מתקבלת תמונת ביטחון גבוהה מספיק כדי להכריז על מניה כ"פורצת". מערכת רב-סוכנים זו מבטיחה שהתוצר הסופי – **המלצת השקעה** – יינתן רק כאשר מתקיים צירוף נדיר של סימנים חיוביים מכל הכיוונים, דבר שהוכח היסטורית כמבשר הזדמנויות השקעה בעלות תשואה פנומנלית ³. הליכי הפיתוח והבדיקות (כמו backtesting על אירועי עבר) יסייעו לכייל את המודלים והמשקלים כך שהאינטראקציה בין הסוכנים תהיה מיטבית, ושהמערכת תספק למשקיע את ההמלצות המדויקות ביותר בזמן הנכון.

1 5 10 11 12 13 15 16 18 19 20 מערכת חיזוי מניות פורצות – מפרט טכני מפורט (1).pdf

file:///file-HGEEFi8mYdRaWyPpFf977X

2 3 4 6 7 8 9 14 17 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40
41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69
70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98
99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 מערכת

חיזוי מניות למהלכי עליות חדות – תוכנית רב-סוכנים.pdf

file:///file-D6gCCsHwdhy9SxoAZBR5QD