

בית הספר למנהל עסקים

13/1/25

מונחה עצמים ופייתון

פרויקט סיום

כללי:

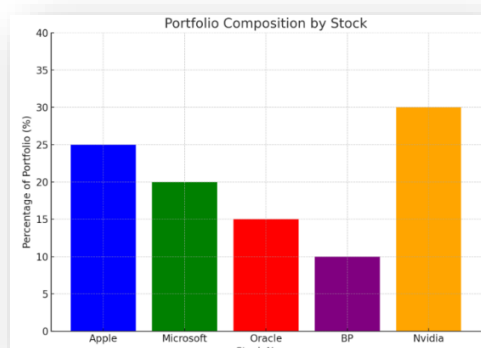
פיתוח מונחה עצמים מבוסס על מודולצית קוד בהתאם לכללים ועקרונות המכונות קולקטיבית בשם פרדיגמה תכנותית. פרדיגמת תכנות מונחה עצמים מקדמת איכויות קוד הרלוונטיות לניהול מורכבות אפקטיבי, שליטה בעלויות פיתוח ותחזוקה וכן צמצום אי ודאות בראייה מערכתית, אך מתחילות במיקרו-מטרות כגון קוד נהיר שקל "לתפוס" כמכלול קונספטואלי, שימוש חוזר ותחזוקתיות קלה.

בפרויקט זה ניצור מערכת קטנה המדמה מרכיבים בסיסיים במערכת מידע, מעוצבת לוגית בהתאם לפרדיגמת תכנות מונחה עצמים, חלוקה מתודית ליחידות פזיות ולוגיות, מימוש ממשק מסוג Console בגישת REPL, ושימוש במסד נתונים לאחסון ואחזור מידע.

כמוכן נריץ לוקאלית שרת AI, נחדד "ידיעותיו" לצרכינו הספציפיים על בסיס מסמכים המייצגים את הידע הרלוונטי ונתשאל אותו בשפה טבעית.

דרישות פונקציונליות:

- נושא המערכת : ניהול תיק השקעות בניירות ערך (ניתן לבחור רק מניות או אג"ח).
- המערכת תומכת במשתמש אחד בלבד (לא נדרש שם וסיסמא).
- משתמש מגדיר מהי רמת הסיכון שהוא מעוניין לקחת בתיק השקעות ובוחר ניירות ערך (קניה\מכירה).
- בעת קנייה\מכירה יש לוודא כי קיימת הלימה בין רמת הסיכון המוגדרת לתיק ולידע את המשתמש.
- המערכת תומכת בתהליכים הבאים:
 - קביעת רמת סיכון מבוקשת בתיק (גבוהה, בינונית, נמוכה).
 - קניית מניות או אג"ח
 - מכירת מניות או אג"ח
 - התייעצות עם סוכן AI לגבי השקעה בנייר ערך מסויים
 - הצגת הרכב התיק באמצעות טבלה או גראף (ראו תרשים 1: דוגמאות פלט).



Stock Name	Ticker	Price (\$)	Share (%)
Apple	AAPL	175.64	25.00%
Microsoft	MSFT	332.58	30.00%
Tesla	TSLA	258.45	20.00%
Amazon	AMZN	145.30	15.00%
Google	GOOG	130.75	10.00%

תרשים 1: דוגמאות פלט למבנה תיק השקעות



בית הספר למנהל עסקים

דרישות לא פונקציונאליות:

- הבסיס לארגון הקוד הינו תבנית MVC.
- הגדרת רמות סיכון תיק מקובלות [מתוארות כאן](#), אך אנו נשתמש במודל חישוב סיכון אחר (נספח ב').
- מודל קונספטואלי יגדיר:
 - מחלקת בסיס בשם Security.
 - מחלקת מניה (Stock) ושני תת סוגים בהתאם לנספח א'.
 - מחלקת אג"ח (Bond) ושני תת סוגים בהתאם לנספח א'.
- נתוני התיק יישמרו במסד נתונים מסוג SQLite.
- במסגרת שרת AI ניתן לאמן מודל באמצעות קובץ\קבצים רלוונטים, לדוגמא על ידי הורדת הקובץ הבא:
[Module 1 Introduction to Stock Markets.pdf](#)

הגשה:

1. את הפרויקט מגישים בשלוש פגישות זום (משך הגשה 10 דק').
2. יש להירשם בגיליון הבא:

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/10RZiUf1Xz3Fyd-srzhOTATn7CXtHQc1nWXATstl3NzY/edit?usp=sharing>

3. כל סטודנט **חייב** לכתוב חלק מהקוד ולציין מהו בהגשה. ככלל הציונים הם אינדיבידואליים אך בהתייחס לאיכות הכללית של הפתרון.
4. ההגשה כוללת הצגת קוד מאורגן ועובד וכן שאלות על החומר הנלמד.
5. את הפרויקט מומלץ לנהל במערכת GitHub לרבות הסברים והצגת מסכים "ככרטיס ביקור" לפרויקט שביצעתם בצורה מקצועית.
6. אין מניעה לעשות שימוש בסוכני AI כגון ChatGPT לחולל קוד, אך נדרשת שליטה מלאה והבנה כיצד הוא עובד.
7. קריטריונים להערכת פרויקט:
 - מימוש דרישות פונקציונאליות בצורה "הגיונית" וסבירה
 - סדר וקריאות הקוד
 - חלוקת קוד על בסיס תבנית MVC
 - הגדרת מודל קונספטואלי מתאימה
 - שמירה וקריאת נתונים ממסד נתונים רלאציוני
 - התממשקות לשרת Ollama
8. ראו נספחים:
 - נספח א': תיאור תמציתי למודל הקונספטואלי
 - נספח ג': מודל שקלול סיכון בתיק ודוגמת חישוב
 - נספח ג': מושגים עיקריים בקורס



בית הספר למנהל עסקים

נספח א': מרכיבי מודל קונספטואלי

ניירות ערך הם מכשירים פיננסיים המשמשים להשקעה, מימון או העברת סיכון. סוג נייר ערך מתאים למטרות השקעה שונות, במיוחד בהיבט סיכונים ותשואות – רמת הסיכון תהיה אחת התכונות המרכזיות שננהל בפרויקט.

סוגי ניירות ערך הרלוונטיים לפרויקט:

1. מניות

- **מניות רגילות:** מעניקות לבעליהן זכות לבעלות בחברה, כולל השתתפות ברווחים (דיבידנדים) וזכות הצבעה באסיפות בעלי המניות.
- **מניות בכורה:** מעניקות עדיפות בקבלת דיבידנדים או במקרה של פירוק החברה, אך לרוב אינן כוללות זכות הצבעה.

2. אגרות חוב

- **אג"ח ממשלתיות:** מונפקות על ידי ממשלות לצורך מימון פעילויות המדינה.
- **אג"ח קונצרניות:** מונפקות על ידי חברות לצורך גיוס הון.

דוגמאות לסוגים אחרים (לא ממומשות בפרויקט):

3. ניירות ערך נגזרים

- **אופציות:** מעניקות את הזכות (אך לא החובה) לקנות או למכור נכס בסיס במחיר קבוע עד תאריך מסוים ("בתוך הכסף" או "מחוץ הכסף").

4. מטבעות קריפטוגרפיים (במדינות מסוימות)

- למרות שמעמד המשפטי משתנה, במדינות מסוימות הם מוגדרים כניירות ערך.

בית הספר למנהל עסקים

נספח ב': מודל סיכון משוקלל בתיק

במסגרת הפרויקט, סיכון בנייר ערך מוגדר על בסיס הענף לו הוא שייך, רמת שונויות המחיר והאם מדובר על מניה או אג"ח.

- טכנולוגיה: 6
- תחבורה ותעופה: 5
- אנרגיה, בריאות: 4
- תעשייה, פיננסים: 3
- נדל"ן: 2
- צריכה פרטית: 1
- רמת השינויים בערך הנייר (שונויות) מוגדרת:
 - שינוי בלי קפיצות גדולות בשנה אחרונה: נמוך (1)
 - שינוי בקפיצות גדולות בשנה האחרונה: גבוה (2)
- הסיכון באג"ח ממשלתי (נניח חברה ממשלתית) מופחת ועומד על 50% ממניה באותו ענף, ובאג"ח קונצרני הסיכון 10% בלבד מהסיכון במניה באותו ענף (לדוגמא הסיכון בחברת נדל"ן ממשלתית המפיקה אג"ח עומד על 0.2 בלבד).
- משתמש מגדיר רמת סיכון רצויה והמערכת משקללת על בסיס הטווחים הבאים:
 - נמוכה (טווח ערכים בין 0.1 – 2.5)
 - בינונית (טווח ערכים בין 2.51 – 4.5)
 - גבוהה (טווח ערכים בין 4.51 – מעלה)



- אופן חישוב סיכון משוקלל בתיק מופיע בעמוד הבא:



בית הספר למנהל עסקים

דוגמא:

נניח הרכב תיק הכולל שתי מניות פחות מסוכנות יחסית (ענף נדל"ן עם קצב שינויים נמוך) ואיתו גם שתי מניות מסוכנות (ענף טכנולוגיה עם קצב שינויים גבוה), המשקלים הם פרמטרים שניתן לקבוע בהתאם לניסיונו של מנהל התיקים (אתם מחליטים), חישוב הסיכון יראה כך:

נוסחת הסיכון:

$$\text{סיכון} = \gamma \cdot \text{type}W + \beta \cdot \text{variance}W + \alpha \cdot \text{sector}W$$

משקלים:

- $\alpha = 0.5$ (השפעת הענף),
- $\beta = 0.3$ (השפעת שונות המחיר),
- $\gamma = 0.2$ (השפעת סוג הנייר).

משקלות קבועים:

- α, β, γ : משקלות לכויל השפעת כל פרמטר. לדוגמה:
- $\alpha = 0.5$ (השפעת הענף)
- $\beta = 0.3$ (השפעת רמת השונות)
- $\gamma = 0.2$ (השפעת סוג הנייר)

חישוב סיכון עבור כל מניה:

מניה 1: נדל"ן, שונות נמוכה

$$\text{סיכון} = 0.2 + 0.3 + 1.0 = 0.2 \cdot 1 + 0.3 \cdot 1 + 0.5 \cdot 2 = 1.5$$

מניה 2: נדל"ן, שונות נמוכה

$$\text{סיכון} = 0.2 + 0.3 + 1.0 = 0.2 \cdot 1 + 0.3 \cdot 1 + 0.5 \cdot 2 = 1.5$$

מניה 3: טכנולוגיה, שונות גבוהה

$$\text{סיכון} = 0.2 + 0.6 + 3.0 = 0.2 \cdot 1 + 0.3 \cdot 2 + 0.5 \cdot 6 = 3.8$$

מניה 4: טכנולוגיה, שונות גבוהה

$$\text{סיכון} = 0.2 + 0.6 + 3.0 = 0.2 \cdot 1 + 0.3 \cdot 2 + 0.5 \cdot 6 = 3.8$$

סיכום התוצאות:

- מניה 1 (נדל"ן, שונות נמוכה): 1.5
- מניה 2 (נדל"ן, שונות נמוכה): 1.5
- מניה 3 (טכנולוגיה, שונות גבוהה): 3.8
- מניה 4 (טכנולוגיה, שונות גבוהה): 3.8

חישוב סיכון ממוצע לכל התיק:

$$\text{סיכון ממוצע} = \frac{\sum \text{סיכונים}}{\text{מספר המניות}} = \frac{3.8 + 3.8 + 1.5 + 1.5}{4} = \frac{10.6}{4} = 2.65$$



בית הספר למנהל עסקים

נספח ג': מושגים ושאלות מרכזיות לידיעה

1. SoC
2. הפשטה (abstraction)
3. מודול (לוגי, פיזי)
4. תכונות מודול (צימוד ולכידות)
5. ההבדל בין שתי משימות מרכזיות בכתיבת מערכות תוכנה : אלגוריתמיקה ועיצוב קוד
6. סיבות למעבר מפרדיגמת תכנות מובנה למונחה עצמים
7. ADT
8. מחלקה (שני סוגי התייחסות : מייצגת יישות או אחריות לתפקיד ספציפי בקוד).
9. אובייקט (מופע של מחלקה)
10. אנקפסולציה
11. הורשה (ורטיקלית ומרובה) והיחס Is-A
12. MRO
13. פולימורפיזם
14. מהן המטרות והתוצאות של שלושת צירי תפיסת OO : כימוס, הורשה ורב צורתיות.
15. ממשק (ההפרדה בין מה לאיך, הכרת מחלקת ABC ודקורטור @abstractmethod).
16. מהי מחלקה אבסטרקטית "רגילה" והשוני בינה לממשק.
17. היחס Has-A בין מחלקות והמושג Aggregation
18. פונקציות Dunder
19. Function overriding (דוגמאות repr, str, add)
20. Operator Overloading והאם היא נתמכת בפיתון.
21. מהי פונקציית דקורטור (עטיפה\הרחבה של פונקציה בדרך "מיוחדת") ויחסה לפרדיגמת AOP.
22. תבנית MVC ושימושיה.
23. מהם תבניות עיצוב, למה הן מיועדות ומהי החלוקה הקלאסית לסוגים. תנ"י דוגמאות לכל סוג.
24. מהו Observer
25. מהו Proxy
26. מהי Factory Method
27. עקרונות SOLID