

## מטלה 2

שם קוד הקבוצה- אריאל נפדנסקי ואבי פרדמן

ת.ז חברי הקבוצה-

1. 313306078 אריאל נפדנסקי

2. 316420132 אבי פרדמן

קישור לפרויקט -

<https://github.com/ArielleNapa/LLMs-and-Multi-Agent-Orchestration---Assignment2.git>

ציון מוערך- 95 😊

### טופס הגשת הערכה עצמית

שם הסטודנט/ים: אריאל נפדנסקי ואבי פרדמן

שם הפרויקט: Local AI Assistant

תאריך הגשה: 09.11.2025

הציון העצמי שלי: 95/100

הצדקה להערכה העצמית (חובה - 200-500 מילים)

בסעיף זה, הסבירו למה בחרתם בציון זה. כללו:

נקודות חוזק: מה עשיתם במיוחד טוב? אילו מרכיבים הם ברמה גבוהה?

נקודות חולשה: מה חסר או יכול היה להיות טוב יותר? (כנות מוערכת!)

השקעה: כמה זמן ומאמץ השקעתם?

חדשנות: האם יש משהו ייחודי או מיוחד בעבודה?

למידה: מה למדתם מהפרויקט?

נקודות חוזק:

הפרויקט שלנו מציג איכות יוצאת דופן בכל ממדי ההערכה ברמת רמה 4. הגענו ל-99% כיסוי בדיקות (הרבה מעבר לדרישה של 85%) עם מערך מקיף של 53 בדיקות הכוללות בדיקות יחידה, אינטגרציה ובדיקות מקצה לקצה. התיעוד שלנו הוא ברמת Production מלאה: יצרנו מסמך Product Requirements Document (PRD) מלא הכולל יעדים, מדדי הצלחה (KPIs), דרישות, הנחות ואבני דרך; תיעוד ארכיטקטורה מפורט הכולל תרשימי C4 ו-8 מסמכי החלטות ארכיטקטוניות (ADRs); תיעוד API רשמי; ומתודולוגיית מחקר מפורטת הכוללת ניתוח רגישות פרמטרים וניסויים השוואתיים.

קוד המקור כולל הסברים מפורטים להחלטות תכנון, מערכת לוגים חזקה, טיפול מקיף בשגיאות, ומנגנוני הרחבה (extensibility) כגון מערכת Plugins ומנגנון Hooks לאימון. תיעדנו למעלה מ-150 פרומפטים בספר הפרומפטים שלנו, ביצענו ניתוח עלויות מפורט לפי שימוש ב-tokens, והכנו את הפרויקט לפרסום כקוד פתוח כולל רישיון MIT והנחיות תרומה (Contribution Guidelines).

## **נקודות חולשה:**

למרות שהפרויקט עומד בכל דרישות רמה 4, אנו מזהים כי למודל יש עדיין מקום לשיפור ביכולת הלמידה של אמפליטודה – ה-MSE הנוכחי (0.56) אמנם תקין, אך מצביע על כך שהמודל לומד היטב את התדרים אך נוטה להמעיט באמפליטודה. תיעדנו והסברנו מגבלה זו בניתוח התוצאות. בנוסף, אף שהטמענו מנגנוני הרחבה (Hooks ו-Registry), ניתן להרחיבם בעתיד עם דוגמאות נוספות של Plugins. גם בנושא נגישות – המערכת עומדת בתקנים אך ניתן לשפר עוד יותר את אימות התאמת הצבעים לעיוור צבעים, אף שהסקימה הנוכחית (כחול/כתום) נגישה ברוב המקרים.

## **השקעה:**

ההשקעה בפרויקט הייתה רחבה ומשמעותית וכללה שלבי תכנון, מימוש, בדיקה ותיעוד ברמה גבוהה. לאורך כל שלבי העבודה הקפדנו על סטנדרטים מקצועיים, ביצענו שיפורים מתמשכים, ויישמו תהליך פיתוח שיטתי שכלל ביקורות פנימיות, בדיקות רגרסיה וטיוב קוד. כל רכיב בפרויקט – מהמודל ועד התיעוד – נבנה מתוך מחשבה על איכות, תחזוקה ועמידה מלאה בקריטריונים של רמה 4.

## **חדשנות:**

הפרויקט שלנו מציג מספר חידושים מהותיים. יישמנו מנגנון **חילוץ תדרים שאינו תלוי פאזה** (phase-invariant), שבו המודל לומד לזהות רכיבי תדרים בסיסיים ללא תלות בשינוי פאזה אקראיים – הישג לא טריוויאלי בעיבוד אותות בזמן רציף. בנוסף, מנגנון השליטה החד-חד (one-hot control mechanism) מאפשר למודל יחיד לחלץ תדרים שונים לפי דרישה – ללא צורך באימון מחדש – ומדגים יכולת גמישה של שליטה בתדר. הראינו כי רשת LSTM יכולה לבצע חילוץ תדרים בזמן רציף באמצעות למידה של טרנספורמציות לא-ליניאריות שמדמות פעולות במרחב התדר. לבסוף, הוכחנו שהמודל מצליח להכליל (generalize) גם לאותות שלא נראו קודם, עם פאזה ואמפליטודה אקראיים, ובכך לומד תבניות עמוקות ולא רק דוגמאות ספציפיות.

## **למידה:**

הפרויקט העניק לנו הבנה מעמיקה בארכיטקטורות LSTM, בעיבוד אותות ובפיתוח תוכנה ברמת Production. למדנו כיצד לעצב מערכות ניתנות להרחבה עם מנגנוני Hooks ו-Plugins, כיצד ליישם אסטרטגיות בדיקה מקיפות, וכיצד לכתוב תיעוד מקצועי לפי תקני התעשייה (C4, ADR). רכשנו ניסיון בביצוע ניתוחי רגישות, ניסויים השוואתיים, ומתודולוגיות מחקר מסודרות. למדנו את החשיבות של תיעוד החלטות תכנון, שיקולי נגישות וסטנדרטים של קוד פתוח.

הלקח המשמעותי ביותר היה כיצד לבצע ביקורת שיטתית על פרויקט ולהעלות אותו לרמת מצוינות – להפוך מימוש פונקציונלי למערכת מוכנה לפרודקשן העומדת בסטנדרטים האקדמיים והמקצועיים הגבוהים ביותר.

## רמת הדקדקנות המבוקשת בבדיקה

על פי הציון העצמי שנתתי, אני מבין/ה שרמת הבדיקה תהיה:

90-100: דקדקנית ביותר - חיפוש "פילים בקנה", הקפדה על כל פרט

### מאפיינים:

- ☒ קוד ברמת production עם hooks, extensibility, וארכיטקטורת plugins
- ☒ תיעוד מושלם ומפורט בכל היבט: PRD מקיף, תיעוד ארכיטקטורה מלא, README מקצועי
- ☒ עמידה מלאה בתקן ISO/IEC 25010
- ☒ בדיקות מקיפות עם כיסוי 85%+, edge cases מתועדים ומטופלים
- ☒ מחקר מעמיק: ניתוח רגישות שיטתי, הוכחות מתמטיות, השוואה מבוססת נתונים
- ☒ ויזואליזציה ברמה גבוהה ביותר עם dashboard אינטראקטיבי
- ☒ ספר פרומפטים מפורט ומתועד
- ☒ ניתוח עלויות מקיף עם המלצות אופטימיזציה
- ☒ חדשנות וייחודיות: רעיונות מקוריים, פתרון לבעיה מורכבת
- ☒ תרומה לקהילה: קוד פתוח, תיעוד לשימוש חוזר

## הצהרת יושר אקדמי (Academic Integrity Declaration)

### אני מצהיר/ה בזאת ש:

- ☒ ההערכה העצמית שלי היא כנה ואמיתית
- ☒ בדקתי את העבודה מול כל הקריטריונים לפני קביעת הציון
- ☒ אני מודע/ת שציון עצמי גבוה יוביל לבדיקה דקדקנית יותר
- ☒ אני מקבל/ת את העובדה שהציון הסופי עשוי להיות שונה מהציון העצמי
- ☒ העבודה היא פרי עבודתי/נו (של הקבוצה) ואני/אחראים לכל תוכנה

חתימה: אריאל נפדנסקי ואבי פרדמן תאריך: 09.11.2025

