**כלי בינה מלאכותית שבהם נעשה שימוש – אתגרים ותובנות**

במהלך הפיתוח השתמשתי בשלושה כלי **בינה מלאכותית** (AI) מרכזיים, שלכל אחד מהם תפקיד ואתגרים ייחודיים:

**1. Cursor AI (כלי פיתוח עיקרי)**

* **לשם מה השתמשתי בו:** ניתוח והבנה של בסיס הקוד הקיים, קריאה ופרשנות של מבני קבצים מורכבים, הבנת הזרימה בין רכיבים שונים וזיהוי דפוסים והחלטות ארכיטקטוניות.
  + **שימוש ב-Cursor Rules:** השתמשתי ב-**Cursor Rules** כדי להגדיר כללים מותאמים אישית שמספקים ל-AI הנחיות קבועות ומחייבות (כגון הנחיות סגנון קוד או דרישות ארכיטקטוניות).
  + **שימוש ב-MCP (Model Context Protocol):** השתמשתי ב-MCP כדי **להרחיב את חלון ההקשר** של ה-AI מעבר לקוד המקומי, ולאפשר לו לגשת למידע חיצוני רלוונטי:
    - **Postman MCP:** שימש לאספקת **קונטקסט של קריאות API** (כגון אוספי בקשות ודוגמאות תגובה) לתוך סביבת ה-AI, מה שאפשר לו להבין טוב יותר את הממשקים החיצוניים של המערכת.
    - **Context7 MCP:** שימש לשליפת **תיעוד קוד עדכני** בזמן אמת, מה שסיפק ל-AI ידע מובנה ומדויק על מבנים מורכבים ללא צורך בהטמעת כל קובץ תיעוד לבדו.
* **אתגרים:** **מגבלות חלון ההקשר** (Context Window) – למרות השימוש ב-MCP, עדיין נאלצתי לבחור בקפידה אילו קבצים לקרוא במקביל; **ניווט בקוד** – לעיתים נדרשו מספר מעברים; **דיוק ההיסק** – לעיתים היה צורך בקריאה חוזרת.
* **תובנות:** הכלי **מצטיין בהבנת מבנה הקוד** ויחסים בין רכיבים.
  + **תובנות בנוגע ל-MCP:** השימוש ב-MCP, ובפרט האינטגרציה עם **Postman** ו-**Context7**, היה קריטי. הוא אפשר לי **להכניס מידע רב ממדים** (APIs פעילים ותיעוד מעודכן) לשיקול דעת ה-AI, ובכך שיפר משמעותית את איכות הקוד שנוצר והניתוח הארכיטקטוני.

**2. OpenAI API (אינטגרציית AI בצד השרת)**

* **לשם מה השתמשתי בו:** שירות סיכום (יצירת סיכומים לימודיים לתשובות סטודנטים), שירות חיפוש חכם (חיפוש סמנטי למציאת שאלות רלוונטיות), ושימוש בפורמט **JSON** לקבלת פלט מובנה ועיבוד נתונים עקבי.
* **אתגרים ביישום:** **הנדסת פרומפטים** – נדרשה מלאכה קפדנית בניסוח הנחיות המערכת (System Prompts); מגבלות קצב (Rate Limiting) ותגובות לא תקינות; **אימות תגובות** – נדרש אימות של תגובות JSON; **איזון בין טמפרטורה לעקביות** – נדרש איזון בין יצירתיות לתוצאות דטרמיניסטיות.
* **תובנות:** שימוש ב-response\_format: {"type": "json\_object"} **שיפר משמעותית את אמינות הפלט**. כוונון טמפרטורה נכון: **נמוכה יותר** (0.3) עבור פלטים מובנים, ו**גבוהה יותר** (0.7) עבור סיכומים יצירתיים.

**3. Gemini (ייעוץ וניתוח)**

* **לשם מה השתמשתי בו:** ניתוח ארכיטקטורה כללי של המערכת, התייעצות בנושאי **שיטות עבודה מומלצות** (Best Practices) לאימות דפוסי עיצוב, זיהוי אתגרים פוטנציאליים ושיפורים, והשוואה בין יכולות של כלי AI שונים.
* **אתגרים:** **מעבר הקשר** – שמירה על הבנה עקבית במעבר בין כלי AI שונים; **מגבלות ספציפיות לכלי** – לכל כלי AI יש חוזקות וחולשות שונות; **מורכבות אינטגרציה** – הבנת אופן הפעולה המשותף של שירותי AI שונים.
* **תובנות:** לכלי ה-AI השונים יש **חוזקות משלימות** והם מצטיינים בתחומים שונים. **בחירת הכלי הנכון** לכל משימה ספציפית היא קריטית להצלחה.