

פרויקט Spearhead: מעבר לארכיטקטורת ענן

תכנית ארכיטקטורה ופריסה

8 בפברואר 2026

1 מבוא וסקירה כללית

פרויקט Spearhead הוא כלי לעיבוד נתונים וקבלת החלטות המיעוד לדרג הפיקודי ביחידות שדה. המערכת ניזונה מדיוחי תפקוד שבוועים המקוריים - Google Forms, מעדת אותם באמצעות מנוע נתון מבוסס Python ומציגת תובנות לגבי כשרות, שחיקת כוח אדם ושלמות נתונים. המעבר לענן נועד לפחות את המגבלה של הריצה מקומית, לאפשר גישה מאובטחת מכל מקום, ולהפוך את תהליך יבוא הנתונים לאוטומטי לחולטי.

2 ארכיטקטורת היעד (Cloud Architecture)

הארQUITECTורת הנבחרת מבוססת על מודל Serverless, המכטיח זמינות גבוהה לצד עלות אפסית בנפח הפעולות הנוכחיים.

2.1 מרכיבי המערכת

- שכבה הנתונים:** שימוש ב-API Google Sheets כמקור הנתונים החי. המערכת תתחבר לשירות לגילון התגובה של הטופס.
- עיבוד (Backend):** הרצת שרת FastAPI על גבי Google Cloud Run. זהו שירות המריץ קונטינררים (Docker) ומשלם רק על זמן העבודה בפועל.
- בסיס נתונים:** מעבר מ-SQLite ל-PostgreSQL המנהל ע"ו Supabase. פתרון זה מאפשר התמודדות נתונים (פריסטנויות) בענן ללא עלות.
- אפליקציית משתמש (Frontend):** אפליקציה ה-React תוגש דרך Firebase Hosting, שירות אופטימלי להגשה קבצים סטטיים בצורה מהירה ומאובטחת.

3 תוכנית הריפקטור (Step-by-Step Refactor)

3.1 שלב 1: הזנת נתונים אוטומטית (The Data Pipe)

כיום המערכת קוראת קבצי CSV מתיקיית input/.data. הריפקטור יכול:

- הקמת Service Account ב-Google Cloud Console.
- שימוש SheetsAdapter בתחום src/spearhead/data/adapters/.gspread.
- ה-Adapter ימיר את הנתונים מהגילון לשירות DataFrame-Pandas, כך שכל לוגיקת Analyzers תישאר ללא שינוי.

3.2 שלב 2: התאמת בסיס הנתונים

המערכת משתמש כרגע ב-SQLAlchemy מול קובץ מקומי.

1. שינוי ה-[Database Engine](#) לשימוש ב-[PostgreSQL](#).
2. העברת הגדרות החיבור למשתנה סביבה (Environment Variable) בשם `DATABASE_URL` (Environment Variable).
3. ייצורת סקורייפט Migration להקמת הטבלאות ב-[Supabase](#).

3.3 שלב 3: ארכיזה (Dockerization)

יצירת Dockerfile המשלב את הקוד הנוכחי עם שרת [Uvicorn](#). השלב הזה קריטי ליצור סביבה זהה בין המחשב האישי לענן.

4 ניתוח עלויות (FinOps)

עבור נפח של כ-16 תגודות בשבוע ושימוש של מספר משתמשים בודדים, הוצאות הצפוייה היא:

רכיב	שירות	הוצאות חודשיות
Compute	Google Cloud Run (Free Tier)	\$0.00
Database	Supabase (עד 500MB נתוניים)	\$0.00
Hosting	Firebase Hosting (עד 10GB תעבורת)	\$0.00
Storage	Artifact Registry (~ אחסון גרסת הקוד)	\$0.15
סה"כ		~ 1 ש"ח

5 לוחות זמינים משוערים

- **שבוע 1:** הגדרת סביבת ענן (GCP, Supabase) וחיבור ה-[FastAPI](#) ל-[Google Sheets](#).
- **שבוע 2:** בניית Docker Image, פרישה ל-[Cloud Run](#) ו לחבר ה-[React](#) ל-[API](#) החדש.
- **שבוע 3:** הטמעת Google OAuth לאבטחת כניסה, בדיקות קבלה ותיקוני באגים.

6 שיקולים נוספים ואפשרויות מגירה

1. **אבטחת מידע:** מכיוון שהנתונים רגישים, יש להגיד Identity-Aware Proxy או להשתמש ב-[OAuth](#) כדי לוודא שרק בעלי הרשות יוכל לגשת לדשبورד.
2. **אפשרות מגירה - Stateless:** אם תרצה לפשט את המערכת עוד יותר, ניתן לוותר על ה-[Database](#) ולבצע עיבוד מלא מהגילון בכל טעינה. זה יחסור את הצורך ב-[Supabase](#) אך יאט מעט את זמן הטעינה.
3. **Cold Start:** הבקשה הראשונה ביום עולוה לקחת כ-10 שניות בזמן שהשרת "מתעורר". ניתן לפתור זאת ע"י השארת מופע אחד דולק תמיד בעלות של כ-5 דולר לחודש, אך זה אינו הכרחי.