

מבוא למחשוב ענן - סמסטר אביב התשפ"ה

תרגיל בית 2 – עבודה בצוותי העבודה

מועד הגשה: 28.5.25

:Turtles team

עינב בן שושן – 315064881

יובל לרפלד – 318186897

מתן עמרן - 316326313

עמיר אזולאי – 206695488

חן צפיר – 319005104

קישור לתיקיית הגיט:

https://github.com/einavbs1/HW2_Cloud

קישור למחברת הColab:

https://colab.research.google.com/drive/19LwUblV3ieF9Z7B7kHDpSVwKlfzCNfio?usp=drive_open#scrollTo=97GiVVIAuS0i

חלק ראשון : בניית מערכת (10 נקודות)

תיאום עבודה ושיתוף פעולה:

הצוות עבד בצורה מסודרת ומסונכרנת על פי הגדרות התפקידים. הייתה עבודה צמודה בין צוותי ה-Frontend וה-Backend, במיוחד בממשק המתקבל בין הממשק הגרפי למסד הנתונים. עינב (Frontend) ועמיר (Backend) היו בקשר רציף על מנת להבטיח שהנתונים המוצגים במסך שאלתה יהיו מעודכנים ומדויקים. כמו כן, יובל (UI) שיתפה פעולה עם צוות ה-Frontend וה-Product Manager לוודא שהממשק הגרפי מותאם לצרכים של הלקוח.

האתגרים בתהליך:

במהלך העבודה, זוהו בעיות קטנות בהתחברות בין ה-Frontend ל-Backend, אך בעיות אלו טופלו תוך שימוש בעבודה צוותית ושיתוף פעולה הדוק, והבעיה נפתרה במהרה.

| איטרציה 1 | | |
|-----------------------------------|---|----------------|
| שם חבר הצוות ותפקיד בתרגיל זה | משימות שהוקצו | משימות שהושלמו |
| מתן עמרן - product manager | מעבר על התוצרים, תכנון ל"ז", בניית האינדקס, הוספת שיפור ביצועים בניהול מסד הנתונים, קיום פגישות סדירות עם הצוות לצורך סקירה ובדיקת התקדמות. יצירת תיעוד מלא של הדרישות למערכת. | הכל |
| עינב בן שושן - frontend developer | עיצוב המסכים, מסך שאלתה למנוע חיפוש, חיבור הקוד המלא לתוצר סופי, יצירת ממשק משתמש נגיש לכלל המשתמשים. עבודה עם צוות ה-UI לוודא התאמה בין העיצוב לבין הקוד. | הכל |
| עמיר אזולאי - backend developer | מסך משחק, מסך מנהל המערכת, עיצוב מנגנונים שיבטיחו אינטגרציה חלקה ויעילה של הנתונים בין החלקים השונים של המערכת, שמירה על קשר רציף עם צוות ה-Frontend, ה-QA, וה-UI להבטחת עבודה משולבת ונכונה. | הכל |

| | | |
|-----|---|----------------------------|
| הכל | מסך סטטיסטיקות, הכנת פייל דאטה, הרצת בדיקות למנוע חיפוש, בדיקות לקוד המלא, ארגון סדנאות ובדיקות עם הצוות לשיפור תהליך העבודה, ניהול תהליך התקני בדיקה ושחזור תקלות. | חן צפיר - QA, scrum master |
| הכל | פיצ'ר, לוגו, מסך תוצאות חיפוש, עבודה צמודה עם צוות ה-Frontend וה-Product Manager להבטחת חוויית משתמש עקבית. | יובל לרפלד - UI |

בניית אינדקס (20 נקודות)

רשימת ה stop words -

1. מילות עצירה כלליות באנגלית, מאוד נפוצות בשפה, נלוות ולא מוסיפות משמעות חשובה לטקסט כך שאין להן ייחודיות.
2. מילים שנפוצות באתרי אינטרנט, ללא ייחודיות מסויימת (לרוב יימצאו בהדר או בפורט).

| | | | | | | |
|-------------|----------|-------------|------------|------------------|---------------|------------|
| a | along | appear | becomes | c'mon | contain | could |
| a's | already | appreciate | becoming | c's | containing | couldn't |
| able | also | appropriate | been | came | contains | |
| about | although | are | before | can | corresponding | course |
| above | always | aren't | beforehand | can't | could | currently |
| according | am | around | behind | cant | couldn't | d |
| accordingly | among | as | being | cause | course | definitely |
| across | amongst | aside | believe | causes | currently | described |
| actually | an | ask | below | certain | d | despite |
| after | and | asking | beside | certainly | definitely | did |
| afterwards | another | associated | besides | changes | described | didn't |
| again | any | at | best | clearly | despite | different |
| against | anybody | available | better | co | did | do |
| ain't | anyhow | away | between | com | didn't | does |
| all | anyone | awfully | beyond | come | different | doesn't |
| allow | anything | b | both | comes | do | doing |
| allows | anyway | be | brief | concerning | does | don't |
| almost | anyways | became | but | consequen tly | cannot | done |
| alone | anywhere | because | by | consider | contains | down |
| | apart | become | c | | corresponding | downwards |

| | | | | | | |
|-----------|----------|---------|-----------|--------|----------|---------|
| | follows | haven't | if | known | moreover | nothing |
| else | for | having | ignored | l | most | novel |
| elsewhere | former | he | immediate | last | mostly | now |
| enough | formerly | he's | in | lately | much | nowhere |
| entirely | forth | hello | inasmuch | later | must | o |

| | | | | | | |
|------------|-------------|-----------|-----------|-----------|--------------|-----------|
| especially | four | help | inc | latter | my | obviously |
| et | from | hence | indeed | latterly | myself | of |
| etc | further | her | indicate | least | n | off |
| even | furthermore | here | indicated | less | name | often |
| ever | g | here's | indicates | lest | namely | oh |
| every | get | hereafter | inner | let | nd | ok |
| everybody | gets | hereby | insofar | let's | near | okay |
| everyone | getting | herein | instead | like | nearly | old |
| everything | given | hereupon | into | liked | necessary | on |
| everywhere | gives | hers | inward | likely | need | once |
| ex | go | herself | is | little | needs | one |
| exactly | goes | hi | isn't | look | neither | ones |
| example | going | him | it | looking | never | only |
| except | gone | himself | it'd | looks | nevertheless | onto |
| f | got | his | it'll | ltd | new | or |
| far | gotten | hither | it's | m | next | other |
| few | greetings | hopefully | its | mainly | nine | others |
| fifth | h | howbeit | itself | many | no | otherwise |
| first | had | however | j | may | nobody | ought |
| five | hadn't | i | just | maybe | non | our |
| followed | happens | i'd | k | me | none | ours |
| following | hardly | i'll | keep | mean | noone | ourselves |
| | has | i'm | keeps | meanwhile | nor | out |
| | hasn't | i've | kept | merely | normally | outside |
| | have | ie | know | might | not | over |
| | | | knows | more | | overall |

| | | | | | | | |
|------------|------|----------|--------|---------|------|---------|---------|
| own | said | some | that | though | us | were | will |
| p | same | somebody | that's | three | use | weren't | willing |
| particular | saw | somehow | thats | through | used | what | wish |

| | | | | | | | |
|--------------|-----------|------------|------------|---------------|---------|------------|------------|
| particularly | say | someone | the | throughout | useful | what's | with |
| per | saying | something | their | thru | uses | whatever | within |
| perhaps | says | sometime | theirs | thus | using | when | without |
| placed | second | sometimes | them | to | usually | whence | won't |
| please | secondly | somewhat | themselves | together | uucp | whenever | wonder |
| plus | see | somewhere | then | too | v | where | would |
| possible | seeing | soon | thence | took | value | where's | would |
| presumably | seem | sorry | there | toward | various | whereafter | wouldn't |
| probably | seemed | specified | there's | towards | very | whereas | x |
| provides | seeming | specify | thereafter | tried | via | whereby | y |
| q | seems | specifying | thereby | tries | viz | wherein | yes |
| que | seen | still | therefore | truly | vs | whereupon | yet |
| quite | self | sub | therein | try | w | wherever | you |
| qv | selves | such | theres | trying | want | whether | you'd |
| r | sensible | sup | thereupon | twice | wants | which | you'll |
| rather | sent | sure | these | two | was | while | you're |
| rd | serious | t | they | u | wasn't | whither | you've |
| re | seriously | t's | they'd | un | way | who | your |
| really | seven | take | they'll | under | we | who's | yours |
| reasonably | several | taken | they're | unfortunately | we'd | whoever | yourself |
| regarding | shall | tell | they've | unless | we'll | whole | yourselves |
| regardless | she | tends | think | unlikely | we're | whom | z |
| regards | should | th | third | until | we've | whose | zero |
| relatively | shouldn't | than | this | unto | welcome | why | |
| respectively | since | thank | thorough | up | well | | |
| right | six | thanks | thoroughly | upon | went | | |
| s | so | thanx | those | | | | |

3. לצורך בניית האינדקס בחרנו להשתמש ב-stem - כדי לרכז כמה מילים תחת אותו key באינדקס, כאשר כמובן הכוונה שלהם דומה מאוד, במיוחד באתר כמו Mqtt. הריכוזיות של stem היא בעינינו היתרון שלו.

בנוסף בתחתית העמודים מחוץ למסגרת הטאבים שלנו יש שאליות על מנת לבצע הרצות ולראות כיצד המנוע עובד ואילו תוצאות הוא מחזיר.

חלק שני: בניית מסכים להצגה בכיתה (50 נקודות)

1. כיצד המערכת שלכם מבטאת אותם?

עקביות - תשתית העיצוב במערכת שלנו זהה בכל העמודים, רקע לבן וחלק וסגנון פשוט ומודרני. כפתור החיפוש נמצא במקום מוכר למשתמש ממנועי חיפוש מפורסמים. אלמנטים נוספים כמו קישור לחיץ, אייקון רענון מופיעים בצורה הנפוצה על מנת לחתור לעקביות.

קיצורי דרך - קיימים קיצורי דרך הנפוצים בדפדפנים - העתק, הדבק, גזירה, undo, redo

משוב אינפורמטיבי - בעמוד המשחקיות יש שינוי בניקוד לכל פעולה של מהנדס ועדכון בטבלה. בנוסף בחיפוש מתקבלת הודעה אם המילה לא קיימת.

עיצוב דיאלוגים ברורים - כאשר מנסים להתחבר או כאשר מבצעים חיפוש מקבלים תגובה ברורה האם הצליח - מופיעים התוצאות, ואם לא מתקבלת הודעה בצבע אדום.

מנע שגיאות - בדף התחברות או החיפוש, אם פעולה לא מתבצעת כשורה - בתגובה לכך תופיע הודעה המסבירה את מהות הבעיה.

היפוך קל של פעולות - פעולות (Undo), הן מוגבלות בקולאב מלכתחילה.

מוקד השליטה אצל המשתמש - המשתמש שולט במערכת, יכול לעבור בין עמודות, ולבצע פעולות כרצונו.

הפחתת עומס זיכרון לזמן קצר - כל האפשרויות ברורות, והמשתמש לא צריך לזכור מידע, הכל מוצג על המסך.

2. טבלת התייחסות למשובים:

| הערת משוב | האם התבצע שינוי באפליקציה בעקבות ההערה? | נימוק |
|------------------------------|---|---|
| להוסיף עוד סטטיסטיקות וגרפים | כן | הוספנו גרפים נוספים שיוכלו לתת מידע חשוב על המתרחש במעבדה. |
| להוסיף מסך משחק | כן | הוספנו משחק משחקיות של העובדים על מנת שיוכלו להשלים משימות וזה ידרבן אותם. |
| לחבר את הסנסורים | לא | לא ניתן כרגע לחבר את הסנסורים אך השתמשנו בדאטה ששלפנו מראש על מנת להראות את הגרפים, ובכל רענון יוצגו נתונים חדשים |

| | | |
|---|----|-----------------------------|
| (כדי לדמות את פעולת זמן האמת). | | |
| מתקשר למשחקיות שהוספנו. | כן | מסך עובדים קצת יותר מעניין |
| הוספת אפשרות לראות את האינדקס דרך הדף מנהל (כמובן שבעתיד מתוכנן לשלוט שם על הDB כלומר הוספת אינדקס, הוספת משימות, הסרת משימות, שינוי ניקוד לעובדים, הוספת קישורים לאינדקס קיים, הסרת מילים וכו). | כן | פונקציונליות נוספת |
| בחרנו בעיצוב מינימליסטי תוך מתן דגש על הלוגו והעיצוב הכולל. | לא | שיפור העיצוב |
| הוספנו לכל גרף הסבר כך שיהיה מובן מה הגרף מציג. | כן | להוסיף כותרת ותיאור לתוצאות |
| מתקשר להוספת כותרת ותיאור לתוצאות. בוצע. | כן | סידור הגרפים |

חשוב לנו לציין כי לא סיימנו את העבודה:

- **במסך האדמיני:** אנו מתכננים לבצע הוספה והסרה של קישורים מאינדקס מסוים, וכן הוספה והסרה של אינדקס, אופציה לערוך את ניקוד השחקנים, לראות את העובדים שהיו מחוברים לאחרונה. אנחנו בוחנים אופציה על שמירת המילים מתוך האינדקס שחיפשו הכי הרבה ככה שאולי נדע שנרצה להרחיב את המקורות הידע שלנו בנושאים אלה.

- **במסך המשחקיות:** אני מתכננים לבצע התחברות עם שם משתמש וסיסמא על מנת שמשתמש לא יוכל לבצע משימות על חשבון משתמש אחר, וכן הוספת משחק טריוויה על תקלות נפוצות במפעל.

עד כה ביצענו את השיפורים שפורטו בטבלה ואנו פתוחים לרעיונות נוספים על מנת לשפר את המערכת שלנו ולייעל את התנהלות העובדים עם המערכת.

3. שאלון שביעות רצון מהמערכת:

| מס"ד | שאלה | מסכים בהחלט | | | לא מסכים בכלל | | |
|------|---|-------------|---|---|---------------|---|--|
| | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| 1 | נראה לי שהייתי מעוניין/נת להשתמש במערכת זו לעיתים קרובות. | X | | | | | |
| 2 | לדעתי המערכת מורכבת מידי שלא לצורך. | | | | X | | |
| 3 | מצאתי את המערכת נוחה לשימוש. | X | | | | | |
| 4 | נראה לי שאזדקק לעזרתו של איש טכני, כדי שאוכל להשתמש במערכת. | | | | X | | |
| 5 | נראה לי שהפונקציות השונות של המערכת שולבו היטב ביחד. | X | | | | | |
| 6 | נתקלתי במקרים רבים של חוסר עקביות לאורך השימוש במערכת. | | | | | X | |
| 7 | נראה לי שרוב האנשים יכולים ללמוד להשתמש במערכת במהירות. | | X | | | | |

| | | | | | | |
|---|--|--|--|---|---|----|
| | | | | | | |
| X | | | | | לדעתי המערכת הינה מסורבלת לשימוש. | 8 |
| | | | | X | הרגשתי מאד בטוח באופן השימוש שלי במערכת. | 9 |
| X | | | | | הייתי צריך ללמוד הרבה לפני שהצלחתי להשתמש במערכת. | 10 |

סכום הניקוד:

$$37 = 4 + 4 + 4 + 3 + 4 + 4 + 3 + 4 + 3 + 4$$

$$92.5 = 2.5 \times 37 = \text{ציון SUS סופי}$$

ציון ה-SUS של המערכת עמד על 92.5 – ציון המעיד על רמת שמישות מעולה.

ציון זה משקף חוויית משתמש חיובית במיוחד, עם ממשק אינטואיטיבי, ברור ונוח לשימוש. המשתמשים הרגישו ביטחון ושליטה בפעולתם, ולרובם לא נדרשה עזרה טכנית כדי להשתמש במערכת. בנוסף, המערכת הציגה שילוב מוצלח של הפונקציות השונות, באופן שתרם לחוויית שימוש זורמת ונעימה. הציון הגבוה מעיד על התאמה מצוינת של המערכת למשתמשים מכל רקע, כולל כאלו ללא ניסיון טכנולוגי קודם.

4. שלושת המדדים הם -

● Uptime – זמן זמינות

אחוז הזמן שהמערכת זמינה למשתמשים ללא תקלות.
זמינות גבוהה משקפת אמינות, אם המערכת "נופלת" לעיתים קרובות – המשתמשים יאבדו אמון.

● Daily Active Users

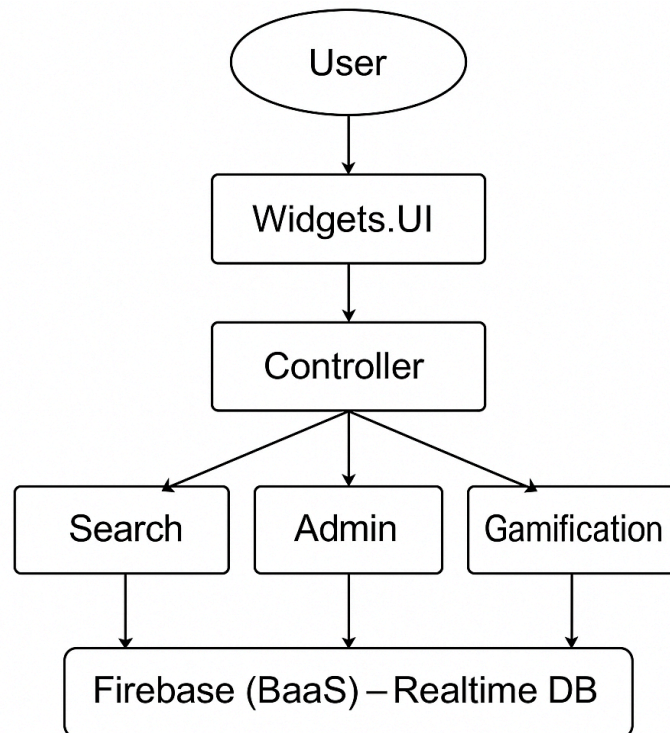
מספר המשתמשים שנכנסו למערכת ביום מסוים וביצעו פעולה במערכת למשל:
חיפוש, משחק מעיד על מעורבות ושימוש בפועל – לא רק הרשמה.

● Average Response Time – זמן תגובה ממוצע

כמה זמן לוקח למערכת להחזיר תשובה לבקשות משתמש כמו פתיחת עמוד, מתן תוצאות לחיפוש.
במערכת שבה יש חיפוש, שאילתות, הצגת תוצאות – זמן תגובה הוא חלק חשוב מחוויית המשתמש

5. המערכת שלנו בנויה לפי ארכיטקטורת Client-Server עם שכבת **Firebase**, בדגש על מודל **MVC**, שהיא גישה נפוצה בארכיטקטורות מודולריות ונלמדה בהרצאה 7 בקורס. המערכת פועלת באינטראקציה בין המשתמש (Client), ממשק המשתמש הגרפי (View), לוגיקת העיבוד (Controller), ואחסון הנתונים (Model – Firebase). להלן ההסבר המלא כולל דיאגרמה והקישור לחלקי הקוד:

הארכיטקטורה שבחרנו: MVC מעל Client-Firebase



פירוט לפי רכיבי הארכיטקטורה:

1. View (ממשק משתמש – UI)

הממשק נבנה באמצעות **ipywidgets** והוא מציג למשתמש את האלמנטים השונים בכל טאב: טופס התחברות, תוצאות חיפוש, דשבורד גרפי, מערכת גיימיפיקציה.

- ♦ קובץ קוד: כל השורות שמשתמשות ב־ `widgets.Tab`, `VBox`, `HBox` וכו' דוגמאות:

- `main_container`, `tab0_content`, `tab1_content`, `searchResults`, `logo_widget`

- שדות `username_field`, `Query`, `user_dropdown` וכו'.

2. Controller (לוגיקת עיבוד ובקרה)

כאן נמצאים כל הפונקציות שמבצעות לוגיקה על הקלטים של המשתמש ומנהלות את זרימת המידע במערכת.

♦ קובץ קוד: פונקציות כמו:

- `on_click_search, on_click_lucky` – שייכות למנוע החיפוש
- `assign_task, update_tasks_list` – שייכות למנגנון הגיימיפיקציה
- `handle_login_click, handle_logout_click` – שייכות לממשק המנהל
- `refresh_dashboard, create_index_inspector, update_index_word_box` – ניהול האינדקס וטעינה

3. Model (ניהול מידע – אחסון וטעינה מ-Firebase)

האובייקט `FBconn` מנהל את הגישה ל-Firebase Realtime Database – היכן שמאוחסן כל המידע: אינדקסים, משימות, משתמשים וניקוד.
♦ קובץ קוד:

- `IndexService` – מכיל את בניית האינדקס, אחזור ושמירה (שורות ~30–230)
- שימושים ב-`FBconn.get`, `FBconn.put`, `FBconn.patch` וכו' לאורך כל המערכת
♦ דוגמאות:
- `load_index_from_firebase, add_index_to_firebase, convert_index_for_firebase`
- `(FBconn.put('/gamification/taskBank/', task_id, task_data`
– ב-Gamification
- `(FBconn.get('/myMqttIndex/', None` – טענת אינדקס

סיכום

המערכת שלנו משתמשת בארכיטקטורת MVC שמופרדת בצורה ברורה:

- **View**: מציג את הנתונים ומקבל קלט מהמשתמש.
- **Controller**: מטפל בלוגיקה, עיבוד, שליטה וניווט.
- **Model**: שומר את הנתונים ב-Firebase ומחזיר מידע לפי הצורך.

חלק שלישי: פיצ'ר לבחירתכם (10 נקודות)

פיצ'ר ראשון: כפתור "I'm Feeling Lucky" ("יותר מזל משכל")

הוספנו למערכת כפתור פונקציונלי חדש בשם "I'm Feeling Lucky" (בעברית: "יותר מזל משכל"). כפתור זה מאפשר למשתמש לדלג על שלב בחירת התוצאה הרצויה מתוך רשימת תוצאות החיפוש, ולקבל ישירות את התוצאה הרלוונטית ביותר כפי שנקבעה על ידי מנגנון הדירוג של המערכת. הכפתור שימושי במיוחד כאשר מדובר בשאילתה ארוכה או מרובת מילים – במקום לגלול ולעבור בין הקישורים המופיעים בתוצאות, המשתמש מופנה אוטומטית לאתר שהמערכת העריכה כהכי מתאים.

הפיצ'ר ממומש בפונקציה `on_click_lucky`. הפונקציה מבצעת חיפוש בהתאם לאינדקס הטעון בזיכרון, ממיינת את תוצאותיו לפי מספר הופעות של מילות השאילתה ופותחת את התוצאה הראשונה בלשונית חדשה.

הכפתור שולב בלשונית החיפוש (Tab מספר 3 בממשק) לצד כפתור החיפוש הרגיל, כך שהמשתמש יכול לבחור אם לבצע חיפוש רגיל או להשתמש בגישה המהירה והאוטומטית של פיצ'ר זה.

פיצ'ר שני: ממשק צפייה באינדקסים עם Stemming עבור המנהל

בנוסף, הוספנו למערכת פיצ'ר ייעודי למנהלים, המאפשר להם לצפות בכל המילים הקיימות באינדקס של מנוע החיפוש – אינדקס אשר מאוחסן ומתוחזק ב־`Firebase`. באמצעות שדה חיפוש ייחודי, המנהל יכול להזין מילה כלשהי ולקבל תוצאות גם אם הקליד רק את השורש של המילה (למשל: הקלדת "comput" תציג גם "computer", "compute" וכו'). לצורך כך, תהליך החיפוש משתמש באלגוריתם Porter Stemmer, המזהה מילים על סמך שורש לשוני משותף.

החלק המרכזי של מימוש הפיצ'ר נמצא בפונקציה `create_index_inspector`, בין השורות 1130 עד 1210 בקובץ. ברגע שהמנהל מתחיל להקליד בשדה החיפוש, המערכת מבצעת תהליך stemming ומסננת את תוצאות התצוגה בהתאם לשורש המחושב. בנוסף, ניתן לרענן את הנתונים באמצעות כפתור "Refresh Index" אשר טוען מחדש את המילים מה־`Firebase`, ואף לייצא את כל המילים לקובץ טקסט באמצעות כפתור "Export Words".

ממשק זה מופיע בטאב הראשון (Admin) ונטען באופן אוטומטי לאחר התחברות מוצלחת של המנהל. הפיצ'ר משולב כחלק מממשק הניהול המרכזי ומספק יכולת בקרה ומעקב מדויקת אחר תוכן האינדקס של מנוע החיפוש.

כפי שכבר הרחבנו קודם אנו מתכננים להוסיף עוד יכולות לפיצ'ר זה במסך המנהל כך שמנהל יוכל לשלוט על האינדקס ממסכו.