**מסמך אפיון**

**לפרויקט מיפוי מכון טכנולוגי חולון HIT**

**צוות הפרויקט:**

**טל לילו, ת"ז: 206361321**

**דור מזרחי , ת"ז:315429175**

**ניר כץ, ת"ז: 206361883**

**ימית שגב, ת״ז: 206776486**

**מנחה:**

**מר מארק ישראל  
מר דוד הורוביץ**



**תמונה שמכילה צילום מסך, עיצוב

התיאור נוצר באופן אוטומטי**

**רקע:**המכון הטכנולוגי חולון (HIT) הוא מכון גדול עם 8 מבנים מרכזיים וחדרים פנימיים רבים שמשמשים ככיתות עבור המכון. במקרים רבים כמות הכיתות, הבניינים וגודל המכון מקשה על תלמידים ומבקרים להתמצא בסביבה ולכן, המערכת המוצעת צפויה לפתור בעיה זו על ידי מתן דרכי התמצאות לכל כיתה או בניין בקמפוס ובכך לחסוך זמן ותסכול ולשפר את נגישות בחלל.  
HIT היא סביבה דינאמית בעלת מערכות IOT, חיישנים חדישים ומערכות מתקדמות שצפויה לגדול ולהשתנות ועל כן יש צורך במערכת דינאמית שמאפשרת הוספת ומחיקת אובייקטים ועיצובם, הוספת חיישנים וויזואליזציה שלהם, קבלת מידע אל החיישנים ועל אובייקטים שמנוהלים על ידי המודל התלת מימדי של המכון הטכנולוגי HIT.

**תיאור המצב הקיים:**יש מיפוי סכמתי של מכון טכנולוגי בסביבה תלת ממדית. השתמשנו בפלאגין של QGIS.js שהוא three.js אשר נותן export למיפוי לפי שכבות של המכון הטכנולוגי ומעביר לתצוגה וובית.   
הניווט במערכת:  
- ניתן לנוע סביב המבנים  
- ניתן לבצע זום אין וזום אאוט.

תצוגה במערכת:  
- תצוגה של המבנים במכון.  
- תצוגה תלת ממדית של האזור של המכון.  
- העלמת אובייקטים במערכת  
- הורדת השקיפות במערכת  
-תצוגה של הכיתות בתוך המבנים  
מידע:  
- ניתן לקבל קורדינטות לוקאליות של המקומיים של המבנים במרחב.  
- ניתן לראות את מספרי הכיתות.  
- ניתן לראות את שמות הכיתות כמו הספרייה ועוד.  
-ניתן לראות את השכבה של הבניין שנבחר.  
**החסרונות:**  
- קוד ארוך ומסורבל וגם לא קריא.  
- קושי בהוספת מידע או נתונים, כל אובייקט דורש שינויים והתאמות באופן ספציפי.  
-הקוד מאוד ספציפי לexport מסוים שלא מאפשר reusability.   
- אין מודולריות בקוד.  
- הקוד כתוב בjs טהור ואין שימוש בטכנולוגיות חדשות שמאפשרות טכניקות מימוש יותר נוחות ומתקדמות יותר שמאפשרות פיתוח מהיר יותר וקהילה תומכת.   
-הדוקומנטציה של פלאגין לא מספיקה מרחיבה ויותר מתאימה למשתמש מאשר למפתח.  
- אין דוקומנטציה של המערכת הקודמת שבנו, כלומר אין הסבר לקוד.  
**היתרונות:**  
- מקבלים פורמט web של הסביבה בתלת ממדית בצורה מאוד מהירה עם שכבות ונתונים.  
- יש כבר קוד כתוב שעובד ותמיד עדיף לנסות ולעשות reuse על פני קוד חדש.  
  
**בעלי עניין:**- המכון הטכנולוגי HIT: מאחר והמכללה רוצה להתקדם לקמפוס חכם , ולאפשר נגישות גם מצד הסטודנטים וגם מצד המרצים וכך ליצור סביבה חכמה וטכנולוגית.  
-הסטודנטים: הסטודנטים שמגיעים למכון , לא מכירים ולא מתמצאים בסביבה ולכן המערכת תוכל לאפשר להם להתמצא ולנוע בין המבנים.  
-מבקרים: אנשים שמגיעים למכון להרצאת אורח או לבקר במכון ולכן המערכת תאפשר להם לנווט את עצמם במכון  
-מתעניינים ללמוד במכללה: אנשים אשר מעוניינים להגיע לימים פתוחים , יצליחו להגיע למרכזי מידע במכון ואיפה שהמכון עושה את היום הפתוח בקלות.  
- אנשים צוות: עובדים חדשים אשר מגיעים לראיון עבודה או שעובדים במכון בימים הראשונים יוכלו על ידי המערכת להתמצא במכון ולהגיע למקומות.  
- מפתחי הסביבה סמארט קמפוס: המפתחים שדואגים לחיישנים שממוקמים בקמפוס, לפיתוח של כל HIT החכם, יצטרכו להשתמש במערכת על מנת לנהל את החיישנים, את המיקום שלהם ולקבל מידע.

**דרישות הפונקצליות:**

* ישנם שלושה סוגים של משתמשים : משתמש אורח , משתמש רשום , ומשתמש אדמין.
* ישנו תהליך של רישום והתחברות למערכת
* הכניסה ותהליך הרישום למערכת יהיה שונה בהתאם לסוגי משתמשים שונים --בהתאם להרשאות שלהם
* האפליקציה תהיה אפליקציית WEB ,
* היכולות של המערכת ותסריטי השימוש היו שונים בהתאם לסוגים המשתמשים

**כמשתמש צופה**

-אני רוצה להסתכל על המערכת ממבט על.-כמשתמש צופה, אני רוצה לשנות את הבהירות של המבנים באמצעות כפתור בהירות , זאת על מנת לראות את הכיתות בתוך המבנים.-כמשתמש צופה, אני רוצה לבצע חיפוש לכיתות שנמצאות בתוך המבנים.-כמשתמש צופה, אני רוצה לקבל מידע על הכיתות ועל המבנים כמו : מספר כיתה ומספר מבנה ,-כמשתמש צופה**,** אני רוצה לקבל תמונות של המכללה מנקודות מבט שונות בהתאם ל AZIMUTE ולקורדינטות GPS שהוא יסתכל מהן, -כמשתמש צופה , אני רוצה לראות איפה יש חיישנים ולקבל מידע אל כול סוג חיישן.-תהיה אפשרות להירשם למערכת ולהכנס כמשתמש רשום.- יהיו כמה סוגים של משתמשים רשומים:   
- המשתמשים הרשומים יהיו אחראים להוספת אובייקטים למערכת.

**משתמש רשום מסוג א: יהיה אחראי על הוספת חיישנים.**

- כמשתמש רשום ,אנחנו מודעים לכך שישנם סוגים שונים של סנסורים , לכן היו כמה סוגים של משתמשים , כאשר כול משתמש יקבל הרשאות לחיישנים עליהם הוא אחראי**.  
-**כמשתמש רשום, אני רוצה להוסיף של סנסורים בנקודות מסוימות שיש לו גישה אליהם.  
- כמשתמש רשום, אני רוצה לבצע מחיקה של סנסורים בנקודות מסוימות.  
-כמשתמש רשום, אני רוצה לבצע הזזה של סנסורים ממקום אחד למקום אחר על המפה ( שינוי הקואורדינטות).  
-כמשתמש רשום, אני רוצה לבצע שיניו ערכי החיישנים.  
- כמשתמש רשום, וקבלת מידע על כול חיישן (מידע מקיף יותר מהמידע שהצופה הפשוט מקבל).

**משתמש רשום מסוג ב**: **: יהיה אחראי על הוספת פנסים.**  
**-**כמשתמש רשום, אני רוצה להוסיף של פנסים בנקודות מסוימות.  
- כמשתמש רשום, אני רוצה לבצע מחיקה של פנסים בנקודות מסוימות.  
-כמשתמש רשום, אני רוצה לבצע הזזה של פנסים ממקום אחד למקום אחר על המפה ( שינוי הקואורדינטות).  
- כמשתמש רשום, וקבלת מידע על כל פנס בלחיצה עליו.

**משתמש מסוג ג:**

**-**יהיה אחראי על המבנים ועל הכיתות במכון.  
-כמשתמש רשום, אני רוצה להוסיף מבנים להוסיף כיתות לתוך המבנים.  
-כמשתמש רשום, אני רוצה למחוק מבנים למחוק כיתות.  
-כמשתמש רשום, ,לשנות מידע על המבנים לשנות מידע על הכיתות.  
-כמשתמש רשום, אני רוצה את היכולת להזיז מבנים ולהזיז כיתות.  
- משתמש מסוג זה לא יכול לשים כיתות לתוך המבנים שהגודל שלהם חורג מהמבנה , אם ינסה הוא יקבל שגיאה ברגע שהכיתה נוספה למבנה מסוים, היא הופכת להיות חלק מהמבנה גם בהזזה של המבנה.

**משתמש Administrator** :

- האדמין יאפשר הרשאות לסוגים שונים של המשתמשים.  
- האדמין יכול לשנות הרשאות.  
- האדמין יכול למחוק הרשאות.

**דרישות לא הפונקצליות:**

-המערכת תתמוך בשפה אנגלית העברית - Usability

-המערכת תהיה זמינה 24/7 – Reliability

-המערכת תעבוד באתר ותהיה זמינה בכרום, edge ספארי וFirefox ובנוסף תהיה רספונסיבית

( הצגה עבור טבלטים וסמארטפונים )- Usability

-המערכת תחזיר תגובה למשתמש ,בזמן שלא יאחר מ 3 שניות המתנה . performance - ביצועים ועמידה בזמנים

-המערכת תוכל לשרת כ 5,000 לקוחות בו זמנית- Scalability- - יכולת התרחבות

-המערכת תספק מידע אמין הודות החיישנים הפנסים והמבנים

-המערכת תעבוד על פרוטוקול https על מנת להיות מאובטחת, ולספק הגנה ללקוח בעת הגלישה באתר- Security

-המערכת תשתמש ב MongoDB ותגבה את המידע שלה בענן– space

-אם המשתמש מחובר יותר מרבע שעה ללא פעילות, המערכת תעיף אותו, על מנת להוריד את העומסים על השרתים- performance – שיפור ביצועים.

**הסיבות לעבור ל React:**1) הארכיטקטורה שבוססת על הרכיבים של ,React מאפשרת לך לפרק את האפליקציה לרכיבים הניתנים לשימוש חוזר וניתנים לניהול. עבור מערכת תלת ממד הדורשת אלמנטים ותכונות אינטראקטיביות שונות, מודולריות זו יכולה לפשט מאוד את הפיתוח, איתור הבאגים והתחזוקה.  
2) React משתמש בתחביר הצהרתי, כלומר אתה מתאר את מצב ה-UI הרצוי, ו-React דואג לעדכן את ה-UI בפועל. זה שימושי במיוחד עבור מערכת מיפוי, שבה תעדכן את המפה באופן דינמי על סמך אינטראקציות משתמש או שינויים בנתונים.

3) ה-Virtual DOM של React מייעל את הביצועים על ידי עדכון יעיל רק של החלקים הדרושים של ה-DOM בפועל. זה חיוני עבור מערכת תלת מימד שבה תעבד ותעדכן סצנות מורכבות, מכיוון שזה עוזר להפחית רינדור מיותר ומשפר את ההיענות הכללית.  
4) ל-React יש קהילה עצומה ופעילה, שמתורגמת לשפע של משאבים, ספריות וכלים זמינים לפיתוח. זה יכול לזרז את הפרויקט שלך ולספק פתרונות לאתגרים שונים שאתה עלול להיתקל בהם במהלך פיתוח מערכת מיפוי תלת מימד.  
5) ל REACT יש יכולות לניהול וסנכרון בין המוצג על המסך ל STATE מרוחק באמצעות הספרייה REACT QUERY ספריה זו הופכת את הניהול של מערכת בעלת הרבה STATE מרוחקים שנמצאים ב BASE DATA לקלה לניהול ותחזוקה ולסנכרון , בכך זה יתאים לשינוי המתמיד של מסך התצוגה של המערכת שכן יוספו באופן מתמיד חיישנים מבנים כיתות פנסים ,וכו'.  
6) בעוד React עצמה אינה ספריית תלת מימד מטבעה, היא יכולה להשתלב בקלות עם ספריות תלת מימד פופולריות ומסגרות כמו Three.js Babylon.js, , react fiber , CesiumJS,  
 react-leaflet.

ספריות אלו מפותחות וממומשות על ידי קהילה רחבה של מפתחים מה שמגביר את האמינות + ישנם הרבה מודלי תלת מימד מוכנים  
7) הארכיטקטורה והאופטימיזציות של הביצועים של React הופכות אותו למתאים לבניית יישומים ניתנים להרחבה. ככל שמערכת המיפוי התלת-ממדית שלך גדלה ומתפתחת, React יכולה להתמודד עם המורכבות הגוברת והביקוש לתכונות אינטראקטיביות, בקלות וביעילות

**סביבת עבודה:**  
**ניהול נתונים:**

MongoDb  
- מונגו ידוע בתור מסד נתונים דינמי וגמיש, מה שמאפשר לבצע שינויים בקלות שמתרחשים עם הזמן.  
-למונגו יש תמיכה עם קורדינטות תלת ממדיות לשמירה  
-מונגו יש יכולת להתמודד עם כמויות הולכות וגדלות של נתונים  
  
PostgreSQL:  
- המודל היחסי של PostgreSQL יכול להציע קשרי ארגון ונתונים ברורים  
- PostgreSQL עובד עם קורדינטות תלת ממדיות.

בחירה בין MongoDB ו-PostgreSQL לפרויקט תלת מימד דינמי הכולל טיפול במודלים ובקואורדינטות תלת מימד תלוי בדרישות ובעדיפויות הפרויקט.  
עבור פרויקט תלת מימד דינמי הכולל מודלים וקואורדינטות תלת מימד, שבו גמישות ויכולות מרחביות חשובות, MongoDB יכולה להיות בחירה מתאימה.

סביבות פיתוח ב react:  
**סביבה מומלצת תהיה vs code מהסיבות הבאות:**  
- היא נמצאת בטופ של 7 IDE בreact-native  
-יש extensions רבים שתומכים בספריות כמו three.js וספריות רבות של react  
- יש אפשרות מהירה לפתח אפלצקית web.

-היא נוחה לשימוש   
-יש הרבה מידע נגיש באינטרנט   
- היא בחינם  
- סביבת VS קוד מאפשרת שימוש בכלי הprettier שמסייע בתיקונים בקוד ומאפשר עבודה בסביבה יעילה שתקדם את תהליך הפיתוח.  
- סביבה מהירה שמאפשרת פיתוח מערכת מיפוי תלת ממדית שדורשת שימוש בקבצים גרפים.  
- סביבת VS קוד זמינה בכל מערכות ההפעלה בשוק ומאפשרת עקביות בתהליך הפיתוח ומהווה יתרון עבור צוות בעל חברי צוות בעלי מערכות הפעלה שונות.

**רשימת יכולות של האפליקציה**

**כמשתמש רשום :**

כניסה למערכת

כמשתמש רשום

מסך הרשמה

מסך התחברות

מסך האפליקציה

מסך פרטי חשבון

לחיצה על אובייקטים + קבלת מידע מתאים לפי ההרשאות

הוספה /שינוי של אובייקטים לפי הרשאות

אפשרות ניווט בין הבתים והכיתות – זום in/ out

שינוי פרטי חשבון

בחירת המיקום למחיקה או שינוי ערכים של אובייקט

בחירת המיקום להוספה של אובייקט

**כאורח:**

מסך הכניסה (לחיצה על כפתור כניסה כאורח)

מסך האפליקציה

אפשרות לחיצה על אובייקטים וקבלת מידע אליהם

לחיצה על כפתור חיפוש כיתה

אפשרות ניווט בין הבתים והכיתות – זום in/ out

הכנסת שם הכיתה והמבנה

הסתכלות על הכיתה שנמצאה+ קבלת מידע אליה , והורדת שקיפות המבנה

**כאדמין:**

כניסה למערכת

כמשתמש רשום

מסך התחברות

מסך האפליקציה

מסך פרטי חשבון

מסך ההרשאות

אפשרות ניווט בין הבתים והכיתות – זום in/ out

לחיצה על אובייקטים + קבלת מידע מתאים

שינוי פרטי חשבון

בחירת משתמשים רשומים

שינוי ההרשאות

**מסכי המערכת**

**מסך ראשי – ------ sign in> אדמין , משתמש רשום  
מסך הרשמה- sign up ----> משתמש רשום.  
מסך עדכון פרטי חשבון---> משתמש רשום ואדמין.**

**מסך האפליקציה---- אורח, משתמש רשום, אדמין**

**מסך הרשאות ---->>> אדמין**

**מסך ניהול אובייקטים - הוספה מחיקה עדכון---- >>>>משתמש רשום**

**מסך מידע על אובייקטים --- אורח אדמין ומשתמש רשום**