חוזר מנהל מה"ט 51-4-11 – נספח מס 1' (הצעה לפרויקט גמר)

תאריך:24/10/2021

לכבוד  
יחידת הפרויקטים  
מה"ט

**הצעה לפרויקט גמר**

1. **פרטי הסטודנטים**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| תאריך סיום  הלימודים | טלפון נייד | כתובת | ת.ז .9 ספרות | שם הסטודנט |
| - | 0543504673 | האורן 119, בית חרות | 322818865 | יונתן בארי |

שם המכללה: בסמ״ח סמל המכללה: 71605

מסלול ההכשרה: טכנאים מוסמכים.

מגמת לימוד: הנדסת תוכנה מקום ביצוע הפרויקט: בסמ״ח

1. **פרטי המנחה האישי**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| מקום עבודה/תפקיד | תואר | טלפון נייד | כתובת | שם המנחה |
| צה״ל/איש קבע | תואר ראשון – מדעי המחשב  תואר שני – מנהל עסקים | 0509227202 | הרב מימון 6, בת ים | נתנאל בבר |

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ חתימת הסטודנט חתימת המנחה האישי חתימת הגורם המקצועי מטעם מה"ט

1. שם הפרויקט

Busted

1. רקע
   1. **תיאור ורקע כללי**

בסיס פלמחים מחזיק מערך היסעים פנימי בשל גודלו הרב, לטובת שינוע החיילים המשרתים בו (מהיחידה לחדר האוכל, למגורים, למרפאה, וכו')**.** אולם, לוח השעות של ההסעות לא מונגש בצורה נוחה לחיילים, ולא פעם הסעות לא מגיעות בזמן ומשאירות את החיילים ללא כל מענה.

* 1. **מטרות המערכת**

המערכת תספק מידע בזמן אמת על מיקום ההסעות בבסיס, וכך החיילים יקבלו חווי באפליקציה על ההסעה קרובה שהם יכולים לעלות עליה במקום שיחכו בחוסר ידיעה ויבזבזו את זמנם.כמו כן, המערכת תוכל לשקף לאחראים בבסיס את תפקוד הנהגים ותעזור להם לפקח על עמידה במשימותיהם.

1. סקירת מצב קיים בשוק

קיימות מערכות דומות בתווך האזרחי, אשר מספקות מידע על מסלולים וזמני נסיעה של אוטובוסים ורכבות בשטחים הציבוריים. עם זאת, אותן מערכות אינן נותנות מענה לאוטובוסים ששייכים בלעדית לצה"ל ומיועדים להיסעים בתוך שטחי הבסיס.

1. מה הפרויקט אמור לחדש

* ראשית, חיילים לא ימתינו להסעה זמנים ארוכים מהנדרש. כתוצאה מכך, החיילים לא יחכו סתם בחום בקיץ או בגשם בחורף, ויסבלו פחות בהמתנה לאוטובוס. בנוסף, הם יהיו יותר מועילים לצה"ל ויוכלו להשקיע זמן נוסף בעבודה שאחרת היה מתבזבז בהמתנה להסעה שלא יודעים מתי תגיע.
* כמו כן, תהיה לכולם נגישות למידע מעודכן של שעות ההסעות, ודרך נוחה למנהלים להפצת עדכונים בנושא. בצורה הזו כל אחד המעוניין לדעת שעות של נסיעות יוכל להיכנס למערכת ולראות את המידע המעודכן ביותר.
* בנוסף ליתרונות לחיילים, הפרויקט מאפשר הזדמנות לפיקוח על מערך ההיסעים, בעזרת ווידוא שהנהגים עושים את תפקידם כראוי – מגיעים בזמן לתחנות, עוברים בכל היחידות, עושים את כל הנסיעות שלהם, ועוד.
* שירות ההסעות בבסיס מסופק על ידי חברה חיצונית, ולכן לפעמים מגיעים נהגים חדשים שלא מכירים את מסלולם במלואו. המערכת תראה לנהגים את מסלולם וכך ימנעו בלבולים כאלו.
* במבט לעתיד הרחוק, המערכת תהיה פלטפורמה עתידית לתחקור והתייעלות במערך ההיסעים, בעזרת הפעלת מודלי בינה מלאכותית המנתחים מידע על הנסיעות ויפיקו לקחים בשביל טובת הבסיס.

1. דרישות מערכת ופונקציונליות
   1. **דרישות מערכת**

שעות השימוש במערכת קשורות באופן ישיר לשעות העבודה של החיילים (אלו גם השעות בהן האוטובוסים פעילים בבסיס). בשעות העבודה של החיילים, הם יעזרו באפליקציה בשביל להתנייד למרפאה, לאפסנאות, ליחידה שלהם, ועוד. בשאר הזמן, המקומות האלו סגורים ולכן לא תהיה דרישה להסעות לשם, ובכל מקרה החיילים כבר יהיו באזור המגורים עד למחרת.

שעות העבודה (בהכללה מהשעה המוקדמת ביותר ועד המאוחרת ביותר של רוב היחידות) הן 7:00-19:00. בשעות אלו, המערכת תידרש לספק מידע לחיילי הבסיס המעוניינים להשתמש בהסעות. כדי להבין מה העומס הצפוי על המערכת צריך לנסות ולחשב את כמות הצרכנים בכל רגע נתון. הזמנים העמוסים ביותר של ההסעות הם בבוקר כשמגיעים לעבוד, בצהריים כשנוסעים לחדר האוכל, ואחרה״צ כשהולכים הביתה או למגורים. בשעות אלו יש בדרך כלל 2 אוטובוסים פעילים בבסיס, והאוטובוסים כמעט מלאים. לכן ישנם 100 חיילים המשתמשים בהסעות באותו זמן וזה יהיה העומס המקסימלי על השרתים.

* 1. **דרישות פונקציונליות (רשימת דרישות מהמשתמשים, פעולות נדרשות)**

המערכת תכיל שלוש אפשרויות משתמשים: חייל, נהג, אחראי. תחילה יהיה עליהם להתחבר עם פרטים מתאימים ולאחר מכן יועברו למסך השייך לתפקידם.

חייל - יראה על גבי מפה את ההסעות ברחבי הבסיס בזמן אמת, יקבל עדכונים שאחראי ההסעות מפיץ, ויוכל לצפות במערכת השעות של ההסעות.

נהג – תפעול המערכת מצד הנהג צריך להיות קל ככל האפשר בשביל שהנהגים באמת יתמידו בזה. לכן תהיה להם רק אפשרות של התחלת נסיעה / סיום נסיעה. מרגע התחלת הנסיעה ועד סופה, מיקום הטלפון יישלח לשרת ויוצג על המפה כאחת מההסעות. בנוסף יוכלו לראות את מערכת הנסיעות בשביל שידעו בעצמם מה הנסיעה הבאה שלהם.

אחראי – יקבל מידע רלוונטי על נתוני ההסעות בכל יום (איחורים, מסלול יומי, ועוד). יהיה לאחראי מסך שבו יוכל להכניס את מערכת שעות האוטובוסים לאפליקציה וכך כל החיילים יוכלו לראות את שעות הנסיעות. בטבלה יהיו: שם הנהג, מס טלפון, ומסלול נסיעה לכל שעה. בנוסף, תהיה לו אפשרות להפיץ הודעה במערכת שתתקבל אצל כל המשתמשים שיפתחו את האפליקציה באותו יום.

1. בעיות צפויות במהלך הפיתוח
   1. **תיאור הבעיות**

ישנן שלוש בעיות מרכזיות.

בעיה א - עבודה עם קבלת ושמירת מידע רב באופן תדיר.

בעיה ב - תמיכה של האפליקציה בסוגי מערכות הפעלה שונות.

בעיה ג - בעיות קליטה - המערכת מקבלת את המיקום באמצעות GPS ושולחת את המידע על גבי הרשת הסלולרית ולכן יש צורך בקליטה תמיד.

* 1. **פתרונות אפשריים**

בעיה א פתרון 1 – שמירה של מיקומים רק בזמן הגעה לכל תחנה ללא עדכון בכל קבלת מיקום חדש.

בעיה א פתרון 2 – שמירת המיקומים הנוכחיים של הנהגים בשרת, וכתיבה ל-DB רק בשביל עדכון מידע ולא לצורך שליפה שתתבצע ישירות מול השרת.

בעיה א פתרון 3 – יצירת DB אחד האחראי על שמירת מידע רגעי של מיקומי הנהגים, ויצירת DB נוסף המחזיק נתוני עבר שמועברים בכל שעה מה-DB הרגעי באמצעות כתיבה מרוכזת.

בעיה ב פתרון 1 – פיתוח מקביל של המערכת בנפרד ל-android native ובנפרד ל-iOS native.

בעיה ב פתרון 2 – פיתוח המערכת כאפליקציית web אחידה המותאמת לגלישה בטלפון.

בעיה ב פתרון 3 – פיתוח המערכת בעזרת framework התומך בכל מערכות ההפעלה.

בעיה ג פתרון 1 – השתלת שבב בכל אוטובוס, שיהיה בעל יכולת שידור לוויינית ללא תלות ברשת סלולרית ספציפית

בעיה ג פתרון 2 – הסתמכות על קליטה מהטלפון, ובעזרת יצירת מודלים של נתיבי נסיעה אפשריים וחישוב הנתיב הנוכחי שבו כל אוטובוס נמצא, במקרה של אובדן קליטה המערכת תוכל להמשיך את נתיב הנסיעה של האוטובוס בצורה משוערת, עד שתחזור הקליטה.

בעיה ג פתרון 3 – יצירת מאגר סטטיסטיקה המכיל נתוני זמן ומיקום בבסיס, וכך גם אם לרגע נאבד מיקום הנהג, עדיין מתקבל שיערוך של זמן המתנה כתוצאה ממידע ישן יותר.

1. פתרון טכנולוגי נבחר

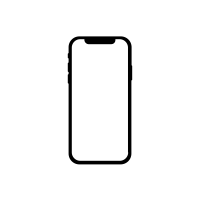
בשביל בעיית השמירה של המיקומים - העדכונים בחלופה 1 נשלחים בתדירות נמוכה מדיי ולא יהיה מידע עדכני ורלוונטי למשתמש. בחלופה 3 יש תקשורת רצופה מדיי עם ה-DB, ולמרות שאפשרות זו טובה במקרה של מערך היסעיה רחב היקף, בקנה המידה שאני אעבוד בו זה לא נחוץ וסתם גורם לאיטיות אם יש צורך בשליחת בקשה ל- DB במקום להחזיר מידע שנמצא על השרת. בנוסף, החזקת DB נוסף כרוכה בתוספת עלות. כתוצאה מכך, בחרתי בחלופה 2 המאפשרת מהירות ונוחות בזכות החזקת המידע העדכני ישירות בשרת ללא תלות בעוד רכיב, יחד עם אינטראקציה חסכונית עם ה- DB וכך צמצום לעלות המינימלית.

לגבי בעיית התמיכה של האפליקציה במערכות הפעלה שונות - לאור זמן הפיתוח המוגבל שיש לי, אני מעדיף להקדיש זמן גם לחלקים נוספים במערכת במקום לפתח שתי אפליקציות זהות, ולכן פתרון 1 נפסל. העלאת המערכת כאתר אינטרנטי אמנם מאפשרת פיתוח אחיד לכל סוגי הטלפונים, אבל עולה כסף להחזיק שרת אינטרנטי, וביצועי האפליקציה יהיו נחותים בהרבה מאשר מערכת שמותקנת על הטלפון ומיועדת לסוגו. לכן, בחרתי בפתרון השלישי, המאפשר לפתח קוד אחד שירוץ בצורה יעילה ומותאמת למכשיר.

עבור בעיית הקליטה הסלולרית – למרות שפתרון 1 הכי מדויק מבין השלושה, הוא לא ישים הן מבחינת עלויות (נדרש לקנות לכל אוטובוס שבב המפיץ מיקום) והן מבחינת תחזוקה (בכל בעיה צריך להגיע ולתקן את המכשיר פיזית). האפשרות השנייה לא פתוחה לשינויים ואם נתיבי הנסיעה משתנים או נוספים חדשים, המסלולים השמורים במערכת כבר לא יהיו בתוקף. כתוצאה מכך, בחרתי באפשרות השלישית שבה משתמשים בנתונים דומים מהעבר על מנת לשערך את הנתיב העתידי של האוטובוס במרווח שגיאה סביר, ובנוסף אוכל להשתמש באותו מידע לניתוח עמוק יותר של נתוני נסיעות והצגת מידע למנהל.

* 1. **טופולוגיה**

המערכת מורכבת משרת המעבד את המיקומים, צד לקוח באפליקציה, DB לנתוני התחברות והרשאות, DB נוסף למידע היסטורי וסטטיסטיקה, תקשורת תתבצע באמצעות האינטרנט הסלולרי.



צד שרת

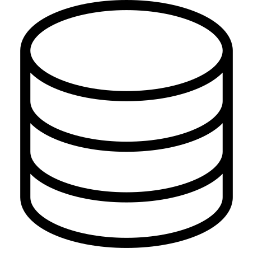
קבלה ועדכון של נתוני מיקום האוטובוסים, הזדהות, הפצת הודעות

שאילתות ועדכוני מידע עם ה-DB

ממשק עם המשתמש

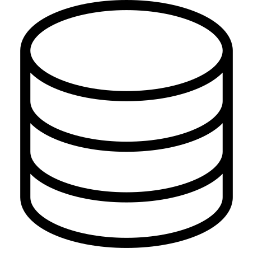
שמירת מיקום בזמן אמת של הנהגים / עיבוד מידע מהמשתמש / אימות הרשאות מול מהDB

שמירת מידע סטטי – מערכת הסעות, הודעות להפצה, ונתוני הזדהות



B

שמירת מידע דינאמי – היסטוריית נסיעות, סטטיסטיקה



A

* 1. **טכנולוגיות בשימוש**

מכיוון שיש לי זמן פיתוח מוגבל, ואני מעוניין לתמוך בכל החיילים בבסיס, בשביל לחסוך עבודה כפולה אצטרך לפתח מערכת שתוכל לרוץ גם על iOS וגם על android כאחד. בשביל זה בחרתי בflutter שמאפשר לכתוב בצורה זהה לכלל המערכות. בשביל צד שרת אשתמש בNodeJS בגלל הנוחות שלו וניסיון עבר שיש לי, ובשביל ה-DB אשתמש בשירות firebase בשל הגמישות של הממשק שלהם והנוכחות בשביל שרת ההזדהות ושרת mongo DB בשביל שמירת מידע של נסיעות .

* 1. **שפות הפיתוח**

צד לקוח – בשביל להשתמש ב-flutter צריך לכתוב את הקוד עצמו ב-dart. למרות שזו שפה שאין לי עבר בה, flutter עובד רק עם dart ומאפשר לי לכתוב את אותו הקוד גם ל-iOS וגם ל-android בלי לשנות דבר.

צד שרת – מכיוון שבחרתי בשפה שאני לא מכיר לצד הלקוח, העדפתי לשמור לעצמי רשת בטחון ולפתח את צד השרת ב-JavaScript, שפה שאני מכיר ואוכל להתמקד יותר באלגוריתמיקה בחלק זה. לכן, בחרתי שה-backend שלי יהיה שרת NodeJS.

* 1. **תיאור הארכיטקטורה הנבחרת**

המידע של הנסיעות יירשם בזמן אמת ל- DBב׳, שמכיל מידע על נסיעות מהעבר שישמש בשתי דרכים. ראשית, ניתוח נסיעות בשביל האחראי, שיוכל להבחין באיחורים, חריגות, ובמסלולם היומי של נהגיו. שנית, המידע ישמש לגישור על בעיית הקליטה של המיקומים, בכך שאם לא מתקבל מיקום נהג אחרי זמן מסוים, המערכת תשתמש במידע דומה מהעבר בשביל להשלים את מיקומיו עד שאות המיקום שלו יחזור.

בשביל לחסוך בשאילתות ל-DB, בכל פעם שמתקבל מיקום חדש, הוא נשמר בשרת וכך כאשר לקוח מעוניין לקבל את מצב האוטובוסים הוא ישלח מזהה ייחודי לשרת ואם הוא מאומת, אז הוא יקבל את המידע המתאים שכבר נמצא על השרת ללא צורך בפנייה ל- DB.

בכל בקשה לשרת, יש צורך בשליחת token מתאים שיאשר את הרשאות הלקוח מול השרת. מכיוון שיש בקשות רבות של מידע (כל משתמש דורש עדכון מידע בכל כמה שניות), ובכל זאת חייבים לדאוג למנגנון הזדהות ואכיפה, השרת ישמור אצלו את ההרשאות של כל token במקום לשלוח שאילתה ל- DBבכל פעם. בכל עליה של השרת, ובכל יום, השרת יעדכן את ה-token-ים שלו בעזרת שליפת הtoken-ים העדכניים מ-DB א׳.

* 1. **חלוקה לתכניות ומודלים**

אחלק את ארכיטקטורת המערכת לשני חלקים. בצד הלקוח, הארכיטקטורה תהיה מורכבת על בסיס לוגיקה של דפי תצוגה, ולכל דף יהיו מרכיבים משלו. בנוסף, יהיו מחלקות משותפות של רכיבים שכמה דפים משתמשים בהם. בצד השרת תהיה חלוקה לפי שירותים. יהיה מחלקת הזדהות, מחלקת אוטובוסים, מחלקה שמנגישה את הכל לתקשורת חיצונית ומערכת להקלטת הנסיעות בשביל תצוגה מאוחרת יותר.

* 1. **סביבת השרת**

צד לקוח רץ על המכשיר הסלולרי של הבן אדם, צד השרת ירוץ על שירות אירוח כדי שיהיה נגיש לכל הלקוחות, ויתממשק עם הDB שירוץ גם על שירות אירוח**.**

* 1. **ממשק המשתמש**

אפליקציה שתאפשר לנהגים לשתף את מיקומם, ולנוסעים לצפות במיקומים אלו.

* 1. **ממשקים למערכות אחרות API**

צד השרת יפרסם API שיהיה מנגנון הזדהות, וגם אחראי על ריכוז המידע שמגיע מהלקוחות ותשובות לבקשות אליו.

* 1. **שימוש בחבילות תוכנה**

אשתמש בחבילות תוכנה למיקום, הזדהות, הצפנה, ועבודה עם מסדי נתונים.

1. שימוש במבני נתונים וארגון קבצים
   1. **מבני הנתונים**

אשתמש במערכים לשמירת מיקומי הנהגים, וMAP לשמירת נתוני הזדהות.

* 1. **שיטות אחסון**

DB א׳ – בשביל לשמור נתוני הזדהות, וגם בשביל לשמור טבלת שעות של ההסעות, צריך מסד נתונים שעובד עם תצורת נתונים קבועה של כמה שדות (שם, token, הרשאות). לשם כך, אשתמש ב-firebase שמספק שירותים חינמיים ונוחים מאד.

DB ב׳ – המידע על המיקומים הינו מידע דינאמי שמתווסף בכל הזמן לשדה אחד של אותו נהג. לכן בחרתי ב- mongo DB המיועד לנתונים בעלי מבנה משתנה ונוח להקמה וניהול על שרת אישי.

* 1. **מנגנוני התאוששות**

מנגנוני התאוששות יהיו מובנים בשרתי אחסון בהם אשתמש לצורך הרצת השרת וה-DB. בגלל שתשתית השרתים בהם אשתמש מסופקת על ידי חברות חציוניות אין לי צורך בדאגה נוספת למנגנוני התאוששות בגלל שהשרתים מטופלים על ידי החברה. עם זאת, אדאג לכך שבעת עליית השרתים התהליכים שבהם אני משתמש יופעלו, וכך גם במקרה הנדיר של נפילה, המערכת תחזור לפעולה בהקדם האפשרי.

1. תרשימי מערכת מרכזיים
   1. **Use case**

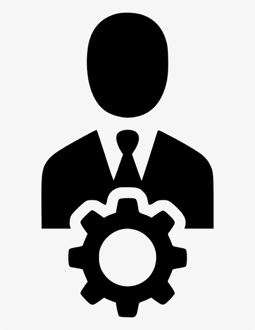


נוסע

נהג



אחראי



* 1. **טבלת זרימה בין הפונקציות**

עלייה מחדש של השרת:

Diagram

Description automatically generated

פרסום מיקום של נהג:

Diagram

Description automatically generated

קבלת מיקומי נהגים:

Diagram

Description automatically generated

* 1. **Data flow**

**Diagram

Description automatically generated**

1. תיאור המרכיב האלגוריתמי
   1. **איזה בעיה פותר?**

בזכות המערכת יתאפשר פיקוח על ההסעות, שיגרום לנהגים לבצע את תפקידם על הצד הטוב ביותר. כאשר יש בקרה על עבודתו של אדם, נוצר מקום להעלאת חריגות ובעיות. כך, יש אפשרות להראות לו כיצד אפשר להשתפר ולבצע את תפקידו טוב יותר. כמו כן, תתאפשר למידה מנסיעות והפקת לקחים להתייעלות באמצעות הצגת נתוני נסיעות מהעבר והשוואתם. ולבסוף, הבעיה הגדולה ביותר היא שאין לחיילים אינדיקציה למיקום וזמני ההסעות בבסיס. בזכות האפליקציה החיילים יוכלו לראות את תכנוני הנסיעות השבועיים, ויתעדכנו בזמן אמת על מיקומי האוטובוסים במקום שיחכו בתחנה זמנים ארוכים. בזכות אלגוריתם השערוך, אפילו אם יש בעיות רגעיות בקליטה של הנהג, החיילים עדיין יקבלו זמן הגעה ומיקום משוערים ולא יאלצו להמתין הרבה זמן ללא תכלית.

* 1. **איסוף מידע וסטטיסטיקה**

כל מיקום שמתקבל בשרת יישמר ב-DB ייעודי לאיסוף נתונים מנסיעות. ה- DB ישמור מיקום, זמן, ושם נהג. המידע יתרום לשיפור המערכת בשני אופנים. ראשית, בעזרת שמירת המידע בכל נסיעה, ניתן לשקף את מצב הנסיעות לאחראי ההיסעים בבסיס. כך הוא יוכל לראות איחורים, זמני נסיעות, ולהשוות בין נהגים ובין נסיעות. שנית, שמירת המידע תשמש את אלגוריתם השלמת המיקומים. ברגע שלא מתקבל מיקום מנהג כתוצאה מבעיית קליטה רגעית, המערכת תשערך את מיקומי באמצעות זמנים ומיקומים מנתוני עבר. ככל שייאסף יותר מידע, כך המערכת תשערך מיקומים בצורה טובה יותר.

1. התייחסות לאבטחת מידע

יש שלוש גישות אותן צריך לאבטח – הזדהות נוסע, נהג, ואחראי הסעות. מכיוון שהנהג לא צריך לראות את מיקום שאר הנהגים, אז הוא צריך הרשאות שליחת מידע לשרת והרשאות קריאה רק בשביל מערכת ההסעות. כנוסע צריך הרשאות קריאה רק של מיקום עכשווי ושל מידע סטטי, אבל לא לכתוב. וכאחראי צריך לקרוא הכל ולכתוב רק נתונים סטטיים. לכל סוג משתמש יהיה token שמור בשדה ב-DB, וכך אוכל לאמת את זהותו בכל פעם ולראות מהן הפעולות אותן הוא מורשה לבצע. בעת כניסה ראשונית למערכת, המשתמש יכניס את ה- token שיקבל מהאחראי בבסיס, וה-token יישמר בטלפון וכך לא יצטרך להזדהות בכל פעם מחדש.

מקרים ותגובות:

|  |  |
| --- | --- |
| מתקפת ddos | הצבת firewall כרכיב middleware שימנע בקשות מרובות מאותן כתובות ip, והנגשת פניות למערכת רק לclient-ים מישראל |
| ניסיונות הזדהות מרובים לצורך מציאת ה-token | הגבלת מספר ניסיונות ההזדהות |
| דליפת token לגורם עוין | החלפת ה-token בכל פרק זמן קבוע ועדכון המשתמשים דרך אחראי ההסעות |
| הסנפת מידע ברשת | הצפנת התקשורת והעברת מידע כ-https |

1. משאבים נדרשים לפרויקט:
   1. **מספר שעות מוקדשות לפרויקט וחלוקת עבודה**

רוב העבודה והלמידה יהיו בצד הלקוח ולכן אקדיש 120 שעות לצד הלקוח, 80 שעות לצד השרת, 10 שעות לעבודה עם הDB, ו-10 שעות לעבודה עם שרתי אירוח אינטרנטיים. בנוסף, אקדיש 20 שעות להטמעת המערכת ברחבי הבסיס לתקופה ניסיונית ולתיקונים ושיפורים לאחר פידבק ראשוני (סה"כ 240).

* 1. **ציוד נדרש**

שרתים אינטרנטיים לאירוח המערכת

* 1. **תוכנות נדרשות**

Nodejs, flutter

* 1. **ידע חדש שנדרש ללמוד**

תכנות לטלפון, עבודה עם DB, ועם שרתי אירוח באינטרנט האזרחי.

* 1. **ספרות ומקורות מידע**

דוקומנטציה של הספריות והשפות תכנות, ניסיון של מלווה הפרויקט, ו-stack overflow.

1. תכנית עבודה ושלבי מימוש

בתור התחלה, אתמקד בלמידה והתנסות בתכנות אפליקציות מובייל. לאחר מכן אתחיל את חלק התצוגה והעבודה עם מפות ומיקומים בטלפון. בשלב הבא, אכתוב את צד השרת ואשלב תקשורת בין צד הלקוח לשרת ומעבר מידע בין מכשירים. בגלל שבזמן הזה עדיין יש הרבה תיקונים ושינויים, זה בלתי אפשרי לבצע נסיעות אמתיות בכל שינוי בשביל הבדיקות. לכן, אכתוב מערכת המדמה שליחות תקשורתיות לשרת, בשביל דימוי נסיעות ובדיקות ללא צורך בנסיעות אמתיות. לבסוף, אכניס לפעולה תקשורת עם מסדי נתונים ועם מנגנוני הזדהות. אחרי שהפיתוח הראשוני של המערכת ייגמר, אעבור לשלב האחרון, שהוא בדיקות במציאות. אשתף פעולה עם נהגי הבסיס ועם מדגם מייצג של משתמשים מרחבי הבסיס, שישתמשו באפליקציה בתקופה ניסיונית וכך אוכל לבצע תיקונים ושינויים בעקבות דרישות המשתמשים לפני השקה רשמית של המערכת.

1. תכנון הבדיקות שיבוצעו
   1. **בדיקות ברמת משתמש**

בדיקות של כל סוגי המשתמשים:

|  |  |
| --- | --- |
| התחברות עם פרטים לא נכונים | הצגת הודעת שגיאה מתאימה |
| התחברות עם פרטים נכונים | העברה לדף המתאים ותחילת תקשורת רצופה עם השרת |
| קריאת לוז הסעות |  |

בדיקות נוסע:

|  |  |
| --- | --- |
| קבלת מיקומי נהגים כושלת מהשרת | התעלמות מתשובת שגיאה ובקשת מידע חדש לאחר פרק זמן |
| קבלת מיקומי נהגים מהשרת | עדכון מיקומי האוטובוסים על המפה |
| קבלת הודעות מנהל | בעת פתיחה בפעם הראשונה של המערכת ביום בו נשלחה ההודעה, ההודעה תוצג בחלונית קופצת |

בדיקות נהג:

|  |  |
| --- | --- |
| שליחת עדכון של מיקום נהג | עדכון ה-DB הדינאמי ושינוי מיקום האוטובוס במפה אצל הנוסעים |
| שליחת מידע לשרת לא זמין | לא יתקבל שינוי של מיקום האוטובוס, ולאחר כמה שניות המיקום ישלח שוב פעם כרגיל |

בדיקות אחראי הסעות:

|  |  |
| --- | --- |
| שליפת סטטיסטיקות ומידע על נסיעות מהעבר | הצגת הנתונים הרלוונטיים |
| שליפה כשהשרת לא זמין | הצגת הודעת שגיאה מתאימה |
| עדכון מערכת ההסעות | התעלמות מתשובת שגיאה ובקשת מידע חדש לאחר פרק זמן |
| הפצת הודעה | הצגת הודעת שגיאה מתאימה |

* 1. **מספר unitesting מרכזיים**

|  |  |
| --- | --- |
| התחברות ללא שם משתמש או סיסמא | הצגת הודעת שגיאה מתאימה |
| קבלת הודעה בפורמט לא נכון | התעלמות מההודעה |
| קבלת הודעה ללא הזדהות | התעלמות מההודעה |
| קבלת הודעת מיקום משני נהגים עם אותו מזהה | התייחסות להודעה האחרונה כהודעה האמתית |
| שערוך מיקום על סמך זמן שונה | בדיקת המידע שמתקבל משרת הסטטיסטיקות לפני שימוש בו, והצבת גבול דמיון מסוים אשר הכרחי בשביל לבצע שערוך |
| שערוך מיקום על סמך מיקום רחוק | בדיקת המידע שמתקבל משרת הסטטיסטיקות לפני שימוש בו, והצבת גבול דמיון מסוים אשר הכרחי בשביל לבצע שערוך |
| הפצה בהרבה מאד הודעות ביום בתור מנהל | הגבלת מס הודעות יומי |
| שליחת מיקום של נהג חדש | הוספה לרשימת מיקומי הנהגים |
| לא מתקבל עדכון מיקום של נהג אחרי 5 דק | הסרת הנהג מרשימת הנהגים המופיעים במפה |
| קבלת מיקום אוטובוס רחוק מאד | הצגת אוטובוסים רק ברדיוס מסוים מהמשתמש |

1. בקרת גרסות (Version control)

שימוש בgit lab בשביל CI ויצירת בקרת גרסאות אוטומטית.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

חתימת הסטודנט חתימת המנחה האישי

1. **הערות ראש המגמה במכללה**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. **אישור ראש המגמה**

שם: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ חתימה: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ תאריך: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. **הערות הגורם המקצועי מטעם מה"ט**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. **אישור הגורם המקצועי מטעם מה"ט**

שם: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ חתימה: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ תאריך: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_