

הסטודנטים בצוות הפרויקט :

1. הנציג המגיש : רועי אבישר ת.ז 318734308 (מתרגל אצל יניב לוי מספר קבוצה 0663301-62)
2. דניאל בר נתן ת.ז 316116318 (מתרגל אצל יניב לוי מספר קבוצה 0663301-62)
3. אושרי הלוי ת.ז 208609172 (מתרגל אצל שי שיחה מספר קבוצה 0663301-65)

התרגיל הוגש לבדיקה אצל המתרגל יניב לוי

שם הפרויקט ותיאורו : "Top Gear"

המערכת מיועדת להיות פלטפורמה נוחה לאיסוף מידע מסנסורים על מכוניות אוטונומיות לחיזוי תחזוקת הרכב. מטרת המערכת היא לעזור למשתמשים לחזות תקלות פוטנציאליות ולתזמן בעיות תחזוקה לפני שנוצר נזק למערכות הרכב. המערכת תורמת להארכת חיי הרכב, שיפור הבטיחות והפחתת עלויות תחזוקה באמצעות מתן התרעה לטיפולם מקדימים.

חקר ישימות:

המערכת Top Gear היא פלטפורמה מאוד נוחה לניטור תקלות במערכות הרכב ומתן התרעות למשתמש לפני תקלות צפויות. ניתן לשלב את המערכת במערכות ניהול ותחזוקה של ציי רכבים אוטונומיים. המערכת שלנו תוכל לתמוך במטרות של חברות תחבורה וארגונים גדולים על ידי שיפור האמינות של כלי הרכב והפחתת תקלות בלתי צפויות. באמצעות ניתוח מתקדם של הנתונים הנאספים מהחיישנים ברכב, המערכת תספק התרעות מותאמת אישית לכל רכב, בהתאם למצבו ולרמת השחיקה של רכיביו, ובכך תתרום לשיפור בטיחות הנסיעה ולהארכת חיי הרכב. האינטגרציה עם מערכות ניהול תחזוקה קיימות תאפשר תכנון תחזוקה יעיל יותר, תוך מזעור זמני השבתה של רכבים והבטחת זמינות מקסימלית. ניתן לשלב את המערכת עם מערכות ניהול צי אחרות כדי לספק מידע על מצב הרכבים בצורה ארגונית, להרחיב את יכולת הניטור ולהגיב למקרים חריגים בזמן אמת.

שאלה : איך המערכת המוצעת תקדם את מטרות הארגון ?

המערכת "Top Gear" תקדם את מטרות הארגון על ידי שיפור האמינות והבטיחות של ציי הרכבים האוטונומיים. באמצעות חיזוי תקלות ותזמון תחזוקה מונעת, הארגון יוכל להפחית תקלות לא צפויות ולהבטיח תפקוד רציף של הרכבים. הדבר יתרום להפחתת עלויות התחזוקה ולהארכת חיי הרכבים, מה שיאפשר לארגון להגדיל את היעילות התפעולית ואת שביעות הרצון של בעלי הרכבים. בנוסף, המערכת תספק מידע בזמן אמת על מצב הרכבים, מה שיאפשר למנהלים לקבל החלטות מושכלות יותר ולתכנן תחזוקה בצורה אפקטיבית. כך, המערכת תסייע לארגון לשפר את הניהול והשליטה על ציי הרכבים, ולהתמודד טוב יותר עם אתגרים תפעוליים.

שאלה : האם יכולה להיות אינטגרציה לשאר מערכות הארגון ?

כן, המערכת "Top Gear" יכולה להשתלב בצורה חלקה עם מערכות נוספות בארגון, מה שיתרום לייעול תהליכי העבודה ולקבלת תמונה מקיפה על מצב ציי הרכבים. ניתן לשלב את המערכת עם מערכות לניהול ציי רכב, לניהול תחזוקה, ומערכות לניהול כולל של משאבים. האינטגרציה תאפשר זרימה שוטפת של מידע, כך שהתרעות ונתונים על מצב הרכבים יועברו בזמן אמת למנהלים ולטכנאים, מה שיסייע בתכנון תחזוקה מונעת ובביצוע תיקונים בצורה יעילה ומדויקת. בנוסף, שילוב עם מערכות ניתוח נתונים יאפשר לארגון להפיק תובנות עסקיות המבוססות על הנתונים הנאספים מהרכבים, ולשפר את תהליכי קבלת ההחלטות.

שאלה : האם המערכת יכולה לעמוד בלוח הזמנים והתקציב ?

מערכת "Top Gear" יכולה לעמוד בלוח הזמנים והתקציב שנקבעו, בתנאי שמבוצע תכנון פרויקט מוקדם וניהול יעיל של המשאבים. באמצעות הגדרת שלבי פיתוח ברורים, כולל תכנון, פיתוח, בדיקות ואינטגרציה, ניתן לוודא שהמערכת מתקדמת בהתאם ללוחות הזמנים שהוגדרו. שימוש

בטכנולוגיות קיימות והתאמת המערכת לפלטפורמות קיימות בארגון עשויים להפחית עלויות ולהאיץ את הפיתוח, מה שמגביר את הסיכוי לעמידה בתקציב.

בעלי עניין:

בעלי עניין ישירים

מנהלי ציי רכבים: מנהלי ציי רכבים הם המשתמשים העיקריים של המערכת, אלו זקוקים למערכת שתספק כלים ומשאבים לניהול תחזוקה מונעת ביעילות ובזמן אמת. הם מצפים שהמערכת תהיה ידידותית לשימוש, נגישה, ותשפר את תחזוקת הרכבים בצורה משמעותית.

טכנאים ומכונאים: באמצעות ניתוח מתקדם של הנתונים המתקבלים מהחיישנים, המערכת מייצרת התרעות שמאפשרות איתור תקלות באופן מדויק ומוקדם. בכך, הטכנאים והמכונאים יכולים לתכנן את התחזוקה הנדרשת בצורה יעילה ולבצע תיקונים מונעים לפני שהבעיות מחמירות. השימוש במערכת חוסך זמן ומשאבים ומשפר את אמינות ותיקנות הרכבים המובאים אליהם.

נהגים: הנהגים מסתמכים על המערכת להבטחת תקינות הרכבים שבהם הם נוהגים. הם מצפים שהמערכת תספק התרעות מוקדמות לתקלות ותשפר את בטיחות הנסיעה. בנוסף, שביעות רצונם מהמערכת תשפיע על נכונותם להשתמש בה ולשמור על הרכבים במצב תחזוקתי טוב, מה שתורם להצלחת המערכת ולתפקוד השוטף של הארגון.

חברות תחבורה: חברות התחבורה מעוניינות במערכת שתאפשר להם לנהל את ציי הרכבים בצורה יעילה, לצמצם תקלות ולהפחית את עלויות התחזוקה. הן מצפות שהמערכת תספק נתונים מדויקים ותאפשר תחזוקה פרואקטיבית.

מחלקה משפטית: יעוץ משפטי בנושאי עמידה בתקנים ביחס לנהלים והתאמת המערכת תקנים.

מפתחי המערכת: האינטרסים של מפתחי המערכת כוללים אספקת מערכת איכותית ונטולת באגים, עמידה בלוחות זמנים ובתקציב, וקבלת משוב חיובי מהמשתמשים. הם שואפים לשפר את המערכת באופן מתמיד.

השפעות בעלי עניין ישירים:

השפעת מנהלי ציי רכבים:

פידבקים שליליים מצד מנהלי ציי רכבים עשויים להוביל לשינויים במערכת ולשיפור שלה. חוסר שביעות רצון או חוסר שימוש מצד מנהלים עלולים להוביל לכישלון הפרויקט.

השפעת טכנאים ומכונאים:

טכנאים שלא מצליחים להסתגל לטכנולוגיה החדשה או שמתקשים להשתמש במערכת יכולים להוביל לבעיות בהטמעתה. התנגדות מצדם עלולה לעכב את הפרויקט או לגרום לשינויים מהותיים בתכנון המערכת.

השפעת נהגים:

הנהגים ממלאים תפקיד חשוב במערכת "Top Gear" באמצעות שימוש רציף ואחראי, תגובה להתרעות תחזוקה ומתן משוב על חוויית השימוש. הם משפיעים ישירות על הבטיחות והביצועים של הרכבים, ותורמים להצלחת המערכת על ידי עמידה בהנחיות התחזוקה. שביעות רצונם מהמערכת משפיעה על נכונותם להשתמש בה ולהבטיח את יעילותה הכוללת.

השפעת חברות תחבורה:

חברות תחבורה מרוצות יכולות להבטיח את האימוץ הרחב של המערכת, לספק משוב לשיפורים, ולהמליץ עליה לחברות אחרות. חברות שאינן מרוצות עשויות לבחור במערכת חלופית, ולהקטין את השימוש במערכת.

השפעת מחלקה משפטית:

המחלקה המשפטית דואגת לשמירה על מוניטין החברה ולכן תורמת להשפעה כלכלית חיובית.

השפעת מפתחי המערכת:

איכות הפיתוח שלהם קריטית להצלחת המערכת. באגים או בעיות טכניות יכולים לעכב את ההטמעה ולהשפיע על אמון המשתמשים. עמידה בלוחות זמנים חשובה, שכן עיכובים עלולים להוביל להפסדים ולדחיית השקת המערכת. תגובתם לפידבקים ושיפור המערכת בהתאם משפיעים על הצלחתה.

בעלי עניין עקיפים:

משקיעים:

המשקיעים אינם מושפעים ישירות מהמערכת אך עשויים לתמוך בפרויקטים טכנולוגיים בתחום הרכב. הם מעוניינים בהצלחה כלכלית של המערכת ובמקסום החזר ההשקעה שלהם דרך יישום טכנולוגיות מתקדמות לתחזוקת רכבים.

עמותות סביבתיות:

עמותות העוסקות בקידום שיפור איכות הסביבה תומכות בפרויקטים המקדמים שימוש במערכות לתחזוקת הרכב כיוון שקיימים חיישנים המתריעים על עלייה במידת זיהום האוויר של הרכב, דיווח שניתן בזמן אמת ויטופל מידית לעומת בדיקה שנתי במעברי מבחני כשירות תנועה לרכבים.

חברות ביטוח:

חברות הביטוח עשויות להיות מעוניינות במערכת כמו "Top Gear" מכיוון שהיא יכולה להפחית את הסיכון לנזקים ולתקלות בלתי צפויות ברכבים, מה שיכול להוביל להקטנת עלויות הביטוח עבור חברות תחבורה ונהגים. המערכת תספק נתונים מדויקים על מצב הרכב, מה שיאפשר לחברות הביטוח להעריך טוב יותר את הסיכונים ולקבוע פרמיות ביטוח מדויקות יותר.

ספקי חלקי חילוף:

ספקי חלקי חילוף יכולים להיות מושפעים מהמערכת שמספקת התרעות תחזוקה מוקדמות. הם עשויים לראות עלייה או ירידה בביקוש לחלקים מסוימים בהתאם לשחיקה והתקלות שמזוהות על ידי המערכת.

דרישות פונקציונליות:

רישום משתמשים:

- משתמשים חדשים, כגון מנהלי ציים, טכנאים, ונהגים, יוכלו להירשם למערכת באמצעות אימייל ומספר זיהוי ייחודי.
- לאחר ההרשמה, יתבצע אימות מספר הזיהוי כדי לוודא את תקינות הפרופיל.

פרופיל משתמשים מותאם:

- המערכת תאפשר יצירת פרופילים שונים בהתאם לתפקיד המשתמש, כגון פרופיל מנהל צי, טכנאי, ונהג.
- כל פרופיל יכלול פרטים אישיים ומידע רלוונטי לתפקיד המשתמש במערכת.

ניהול לוחות זמנים:

- המערכת תספק לוחות זמנים לניהול תחזוקה ותזמון תורים במרכזי שירות.
- המשתמשים יוכלו לתכנן תחזוקה מראש על בסיס נתוני חיישנים והתרעות המערכת.

התרעות בזמן אמת:

- המערכת תספק התרעות על תקלות צפויות לרכבים באמצעות הודעות מיידיות, אימיילים, והתראות במערכת.
- ההתרעות יופיעו בממשק המשתמש ובמערכת הניהול.

ניהול תחזוקה:

- המערכת תאפשר למנהלי ציים ולטכנאים לפרסם את זמינותם לתחזוקה ותיקונים, ולהתאים את הזמנים בהתאם לצרכים.

ניהול נתוני סנסורים:

- המערכת תאפשר קבלת וניתוח נתונים ממגוון סנסורים המותקנים ברכבים. היא תספק ממשק לצפייה בנתונים בזמן אמת, כולל אפשרות להציג גרפים ודוחות על התנהגות רכבים ומצבם. כמו כן, המערכת תספק אפשרות להגדיר התראות מותאמות אישית בהתבסס על נתוני הסנסורים.

ניתוח עלויות תחזוקה:

- המערכת תכלול כלי לניתוח עלויות תחזוקה שיאפשר למשתמשים לעקוב אחר הוצאות התחזוקה לכל רכב או לכל הצי. המשתמשים יוכלו לייצר דוחות עלויות ולהשוות בין רכבים או תקופות זמן שונות כדי לזהות מגמות ולייעל את ההוצאות.

הערכת עלויות תיקון ותמיכה:

- המערכת תספק אפשרות להעריך את עלויות התיקון ותמיכה על פי נתוני הסנסורים ותחזוקת הרכבים. המשתמשים יוכלו לקבל הערכות עלויות מראש לפני ביצוע תיקונים או תחזוקה, כך שיוכלו לתכנן ולהיערך בהתאם.

היסטוריית תחזוקה:

- המערכת תתעד ותשמור את היסטוריית התחזוקה של כל רכב, כולל תקלות, טיפולים, והחלפות חלקים.
- משתמשים בעלי הרשאות יוכלו לצפות בדו"חות היסטוריים ולנתח את ביצועי הרכבים לאורך זמן.

שיתוף מידע ודיווחים:

- המערכת תאפשר שיתוף מידע ודיווחים בין כל הגורמים הרלוונטיים (מנהלי צי, טכנאים, נהגים) בזמן אמת.
- משתמשים יוכלו להעביר דוחות תחזוקה, מידע על תקלות ונתוני חיישנים באמצעות המערכת.

חיפוש מתקדם:

- המערכת תכלול כלי חיפוש מתקדם שיאפשר למשתמשים לחפש דוחות תחזוקה, נתוני חיישנים, ותקלות על בסיס מילות מפתח, תאריכים, וסוגי תקלות.

צ'אט פנימי:

- המערכת תכלול צ'אט מובנה שמאפשר תקשורת בזמן אמת בין מנהלי צי, טכנאים, ונהגים.
- הצ'אט יאפשר לשתף דוחות תחזוקה, לשאול שאלות, ולהעביר מידע טכני בצורה מהירה.

מערכת דירוגים:

- המערכת תאפשר למנהלי צי לדרג את איכות התחזוקה והשירות שקיבלו ממרכזי השירות והטכנאים.
- הדירוגים ישמשו לשיפור השירות והתמיכה הטכנית.

רשימת המתנה:

- במקרה של עומס בתחזוקה, המערכת תאפשר למנהלי צי ונהגים להירשם לרשימת המתנה ולקבל התראה כשמתפנה מקום לשירות.

אימות זהות משתמשים:

- המערכת תחייב כל משתמש לעבור תהליך אימות זהות באמצעות אימייל וסיסמה.
- במקרה של אובדן סיסמה, המערכת תאפשר איפוס סיסמה באמצעות דוא"ל.

דרישות לא פונקציונליות:

ביצועים (Performance) :

- המערכת תוכל לטפל בכ-10,000 משתמשים פעילים בו זמנית ללא ירידה בביצועים. התמיכה במספר המשתמשים תושג באמצעות שימוש בטכנולוגיות כמו load balancer לפיזור עומסים ומנגנוני caching לשיפור הביצועים.
- זמן הטעינה של המערכת לא יעלה על שלוש שניות.
- זמן התחברות למערכת לא יעלה על שתי שניות
- אם המערכת תקרוס היא תעלה בחזרה לכל היותר תוך חמש דקות.
- המערכת יכולה להיכשל מקסימום פעמיים מתוך אלף בקשות

אבטחה (Security) :

- כל הנתונים הרגישים (כגון פרטי משתמש, היסטוריית תחזוקה) יועברו ויאוחסנו במערכת תוך שימוש בהצפנה (SSL/TLS).
- המערכת תתמוך באימות דו-שלבי (Two-Factor Authentication) כדי להגן על חשבונות המשתמשים.

זמינות (Availability) :

- המערכת תהיה זמינה 24/7 עם זמן השבתה מתוכנן שאינו עולה על 1% בחודש.
- המערכת תכלול יכולות גיבוי אוטומטי ושחזור נתונים במקרה של כשל.

נגישות (Accessibility) :

- המערכת תעמוד בתקן נגישות ישראלי 5568 ותתמוך בגישה למשתמשים עם מוגבלויות.
- המערכת תכלול תמיכה בטכנולוגיות קוראות מסך ותאפשר שינויי גודל פונט וצבעים לנוחות המשתמשים.

סקלבליות (Scalability) :

- המערכת תתמוך בהרחבה גמישה של משאבים (שרתים, שטח אחסון) בהתאם לגידול במספר המשתמשים, תוך שימוש בטכנולוגיות כמו Docker.
- המערכת תוכל לטפל בעדכונים ושדרוגים תוך מינימום השבתה.

שמירת נתונים (Data Retention) :

- כל הנתונים יישמרו במערכת למשך זמן של לפחות 7 שנים.

- יתאפשר מחיקה מאובטחת של נתונים לפי דרישת המשתמשים ובהתאם למדיניות הפרטיות.

פרטיות (Privacy) :

- המערכת תעמוד בדרישות תקני הפרטיות האירופאיים (GDPR) ותוודא שלא משתפים מידע אישי עם צדדים שלישיים ללא הסכמה מפורשת של המשתמש.
- המשתמשים יוכלו לגשת ולשלוט בנתונייהם האישיים, כולל האפשרות למחוק מידע מסוים.

שפות (Localization) :

- המערכת תתמוך במספר שפות, כולל עברית, אנגלית, רוסית, וערבית.
- הממשק יהיה מותאם תרבותית לכל אזור ושפה, כולל פורמט תאריכים ושעות מותאם.

תאימות (Compatibility) :

- המערכת תהיה תואמת לכל הדפדפנים המובילים (Chrome, Firefox, Edge) ותתמוך במכשירים ניידים כולל פלאפונים וטאבלטים עם מערכות הפעלה Android/ iOS.
- המערכת תספק חוויית משתמש אחידה בכל הפלטפורמות.

שרידות (Reliability) :

- המערכת תיתן הרשאות לפי שם משתמש וסיסמא.
- סיסמא צריכה להכיל 8 תווים, אותיות ומספרים.
- שימוש בתקן SSL (HTTPS).
- המערכת אמורה להיות מסוגלת להתמודד עם שגיאות בלתי צפויות ולהתאושש ללא אובדן נתונים.

אתיקה (Ethical Requirements) :

- המערכת צריכה להגן על נתוני המשתמש באמצעות הצפנה ומנגנוני אימות מאובטחים בהתאם לתקנים כמו ISO 27001.
- המערכת לא תשמור ו/או תשתמש במידע על לקוחות.

תחזוקה (Maintainability) :

- המערכת תעוצב כך שתהיה קלה לתחזוקה ושדרוג לאורך זמן.
- המערכת תכלול מנגנונים לאיתור ופתרון תקלות באופן מהיר ויעיל, ותאפשר שדרוגים ועדכונים ללא הפרעה משמעותית לפעילות השוטפת.
- כל שינוי או תיקון במערכת יתבצע בצורה שאינה פוגעת בביצועים או בזמינות, תוך שמירה על עדכניות ורלוונטיות המערכת לאורך זמן.

נפח אחסון (Storage) :

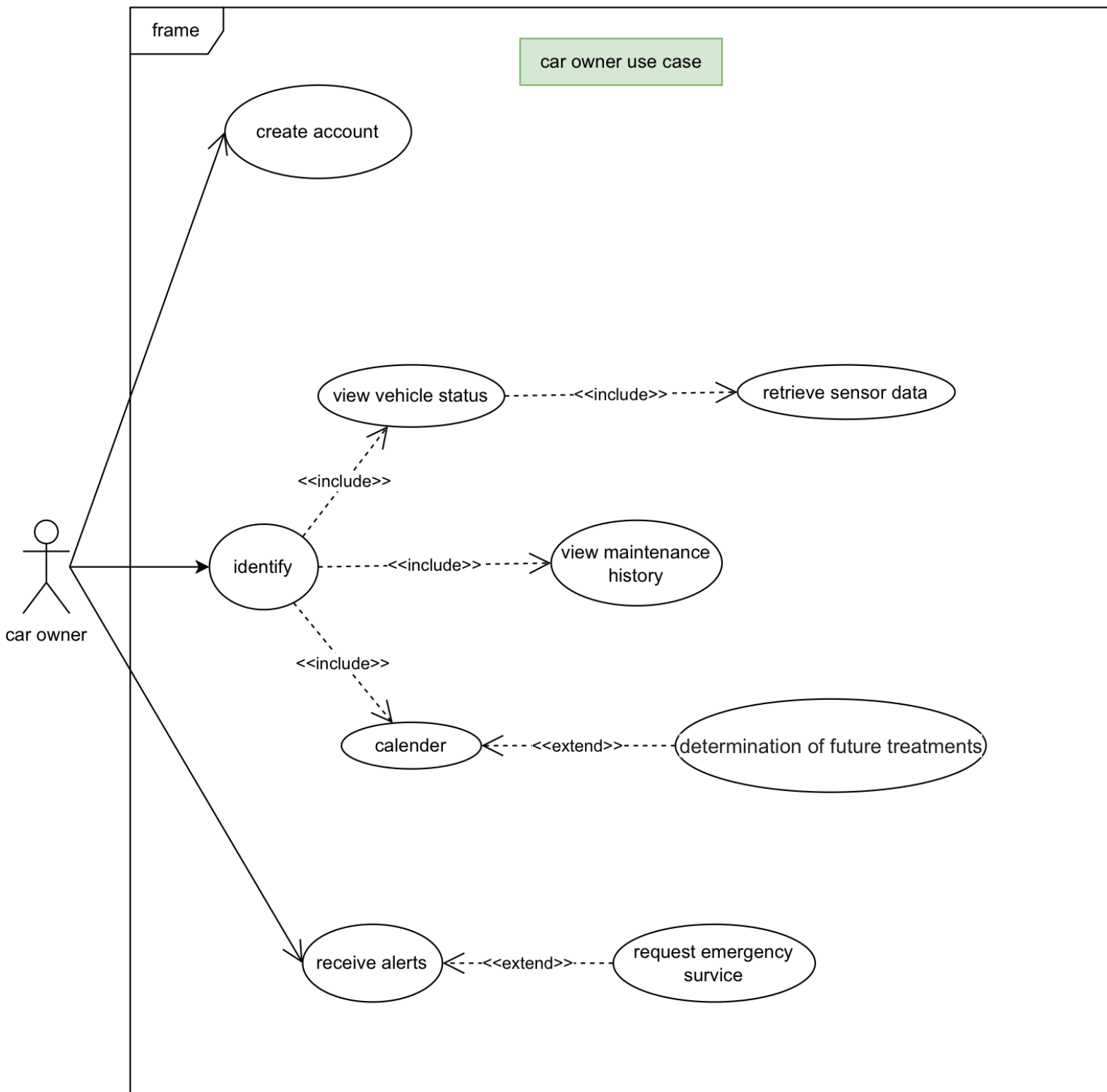
- המערכת תספק לפחות 10 טרה-בייט של נפח אחסון לצורך שמירת נתוני תחזוקה, דוחות, והקלטות.
- נפח האחסון יאפשר גידול של לפחות 1 טרה-בייט בשנה לצורך התאמה לצמיחה עתידית של הנתונים.
- גיבוי נתונים אוטומטי יתבצע אחת לשעה, עם שמירה של לפחות 7 גרסאות היסטוריות של הנתונים.

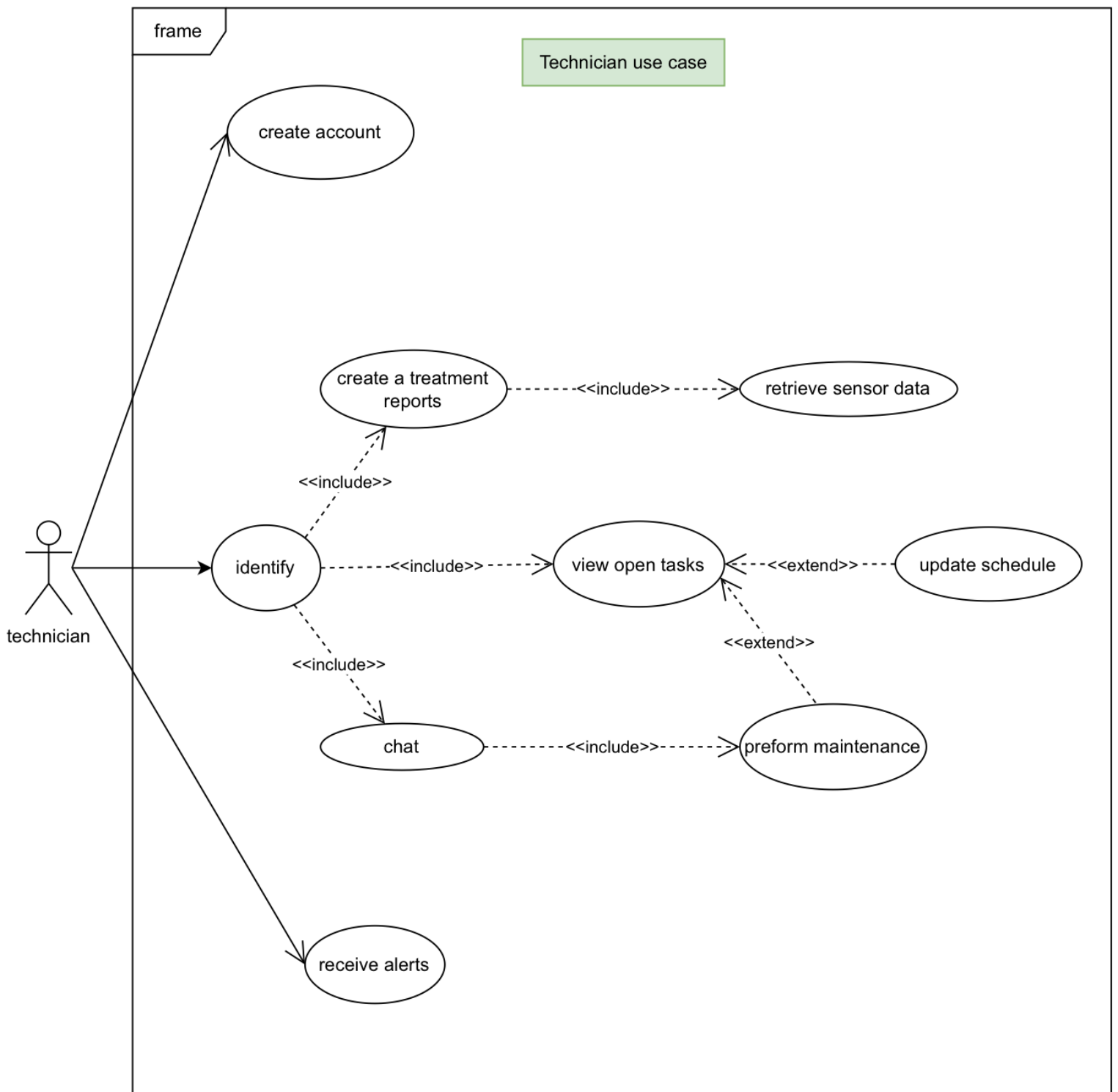
ניידות (Portability) :

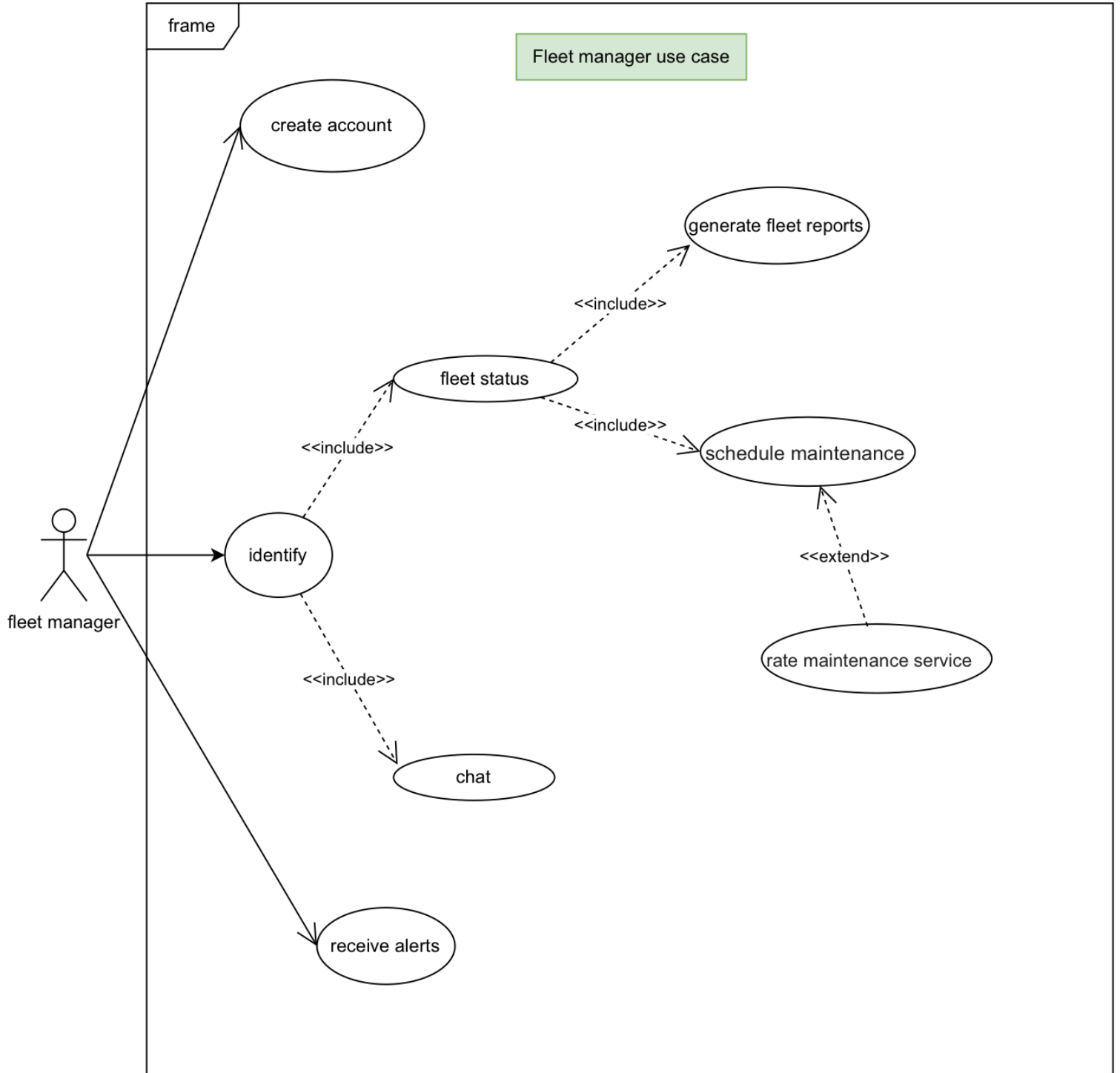
- המערכת תכלול אפליקציה ניידת שתהיה זמינה עבור מכשירי iOS ו-Android, ותספק את רוב הפונקציות העיקריות של המערכת על מכשירים ניידים.
- המערכת תהיה תואמת לפלטפורמות הפעלה שונות, כולל Windows (גרסה 10 ומעלה), Linux, ו-macOS.
- המערכת תהיה תואמת לכל הדפדפנים המובילים, כולל Chrome, Firefox, Edge ו-Safari.

פיתוח (Development)

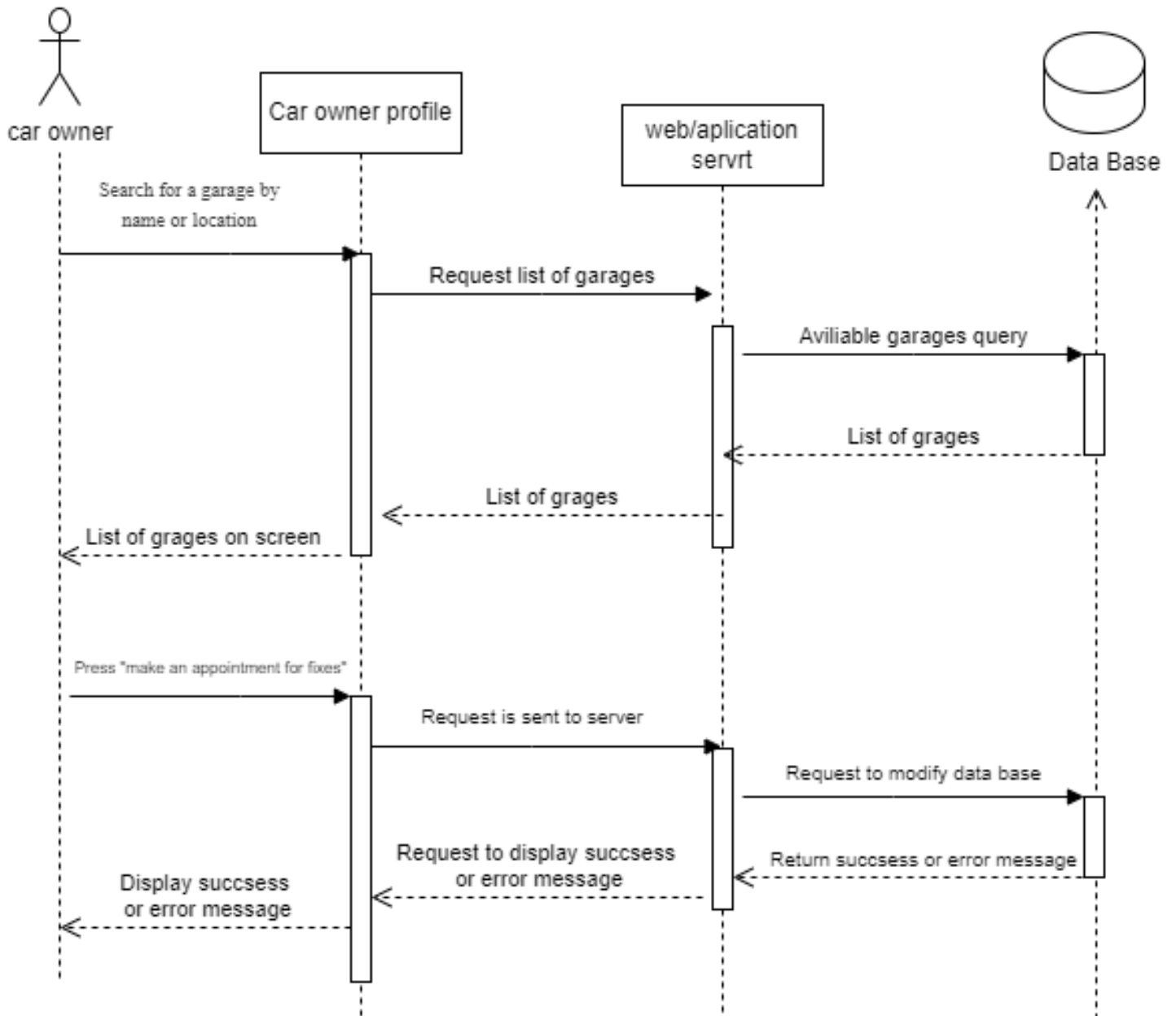
- המערכת תדע להשתמש בפורמט ID



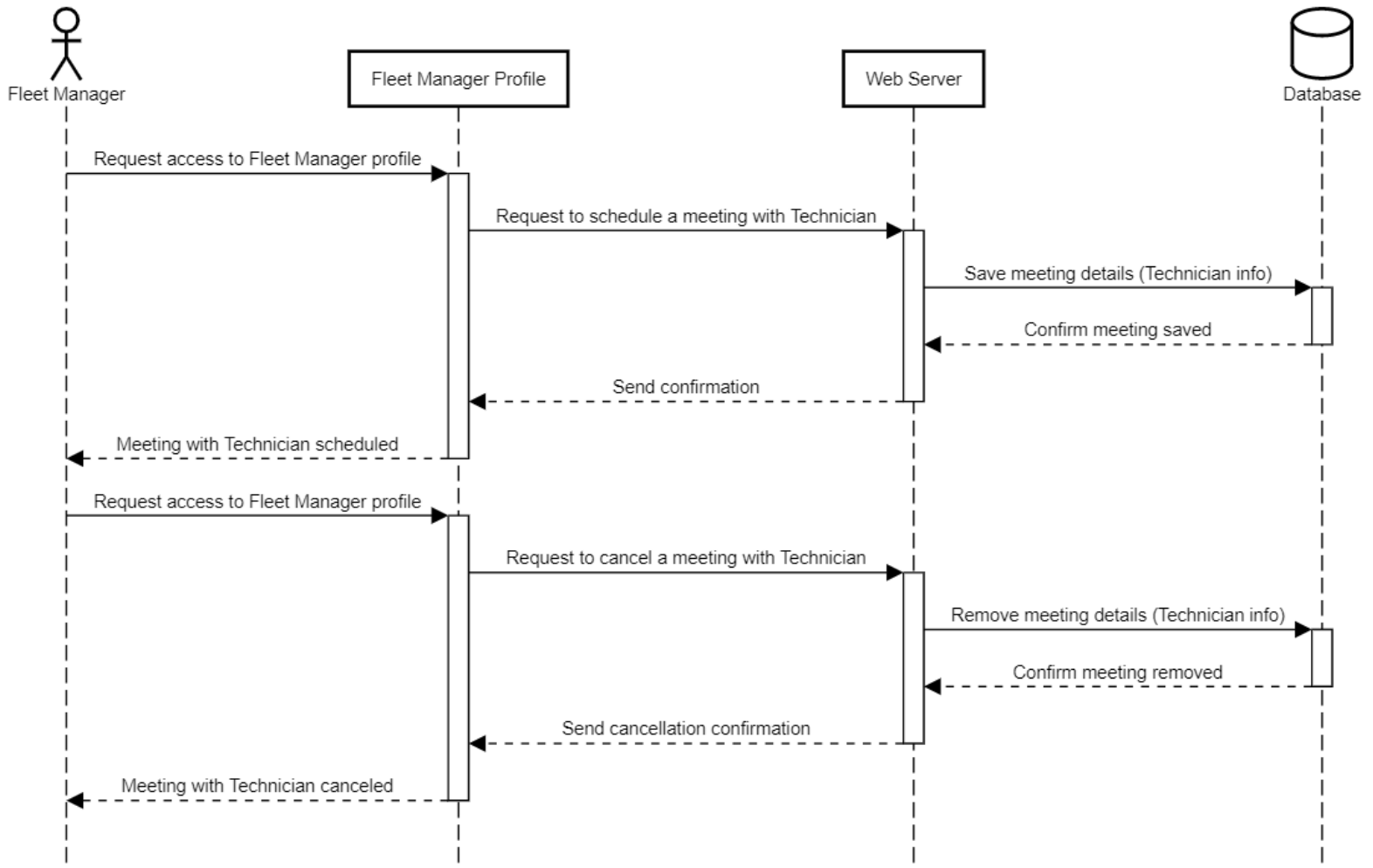




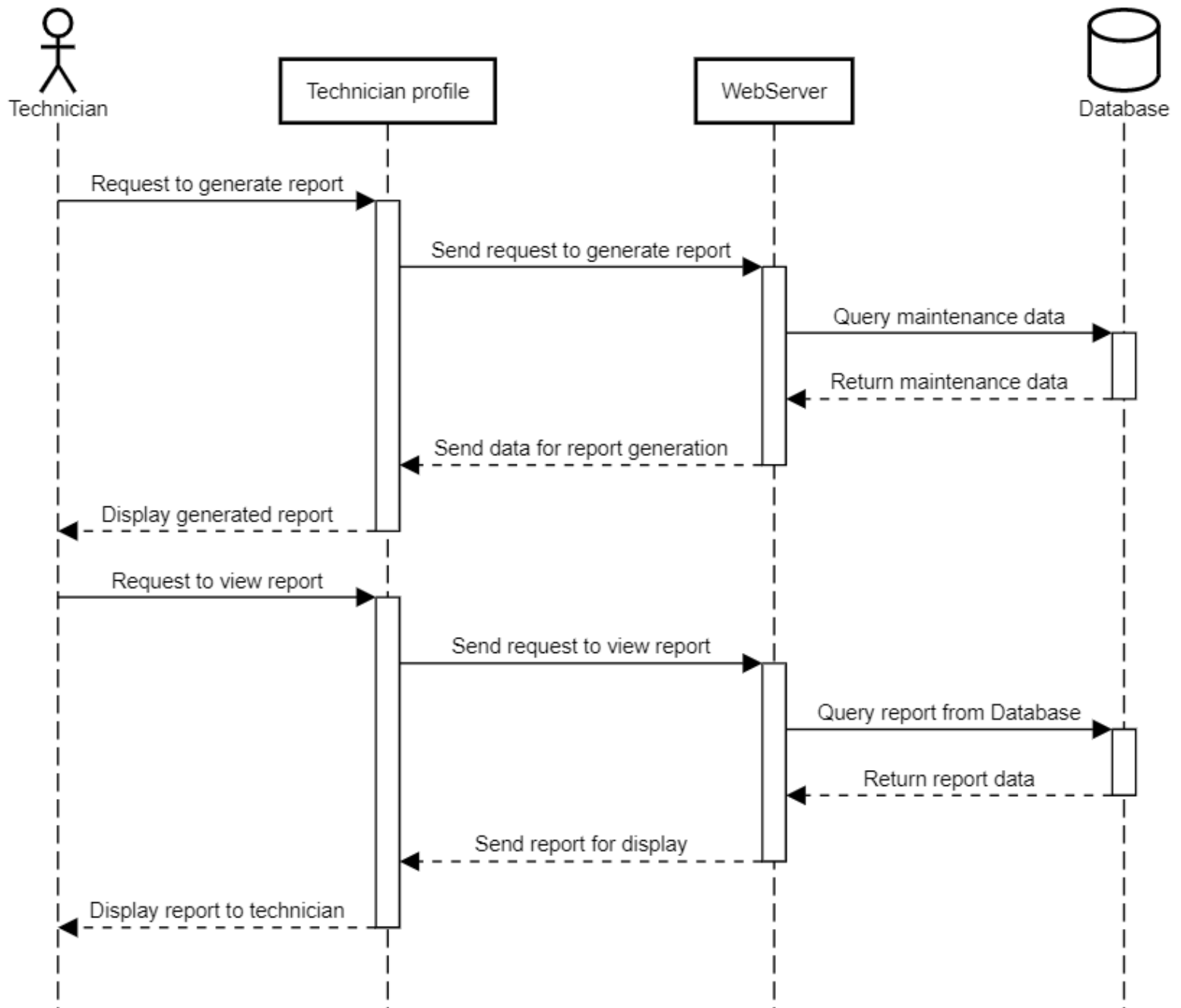
garage maintenance appointment



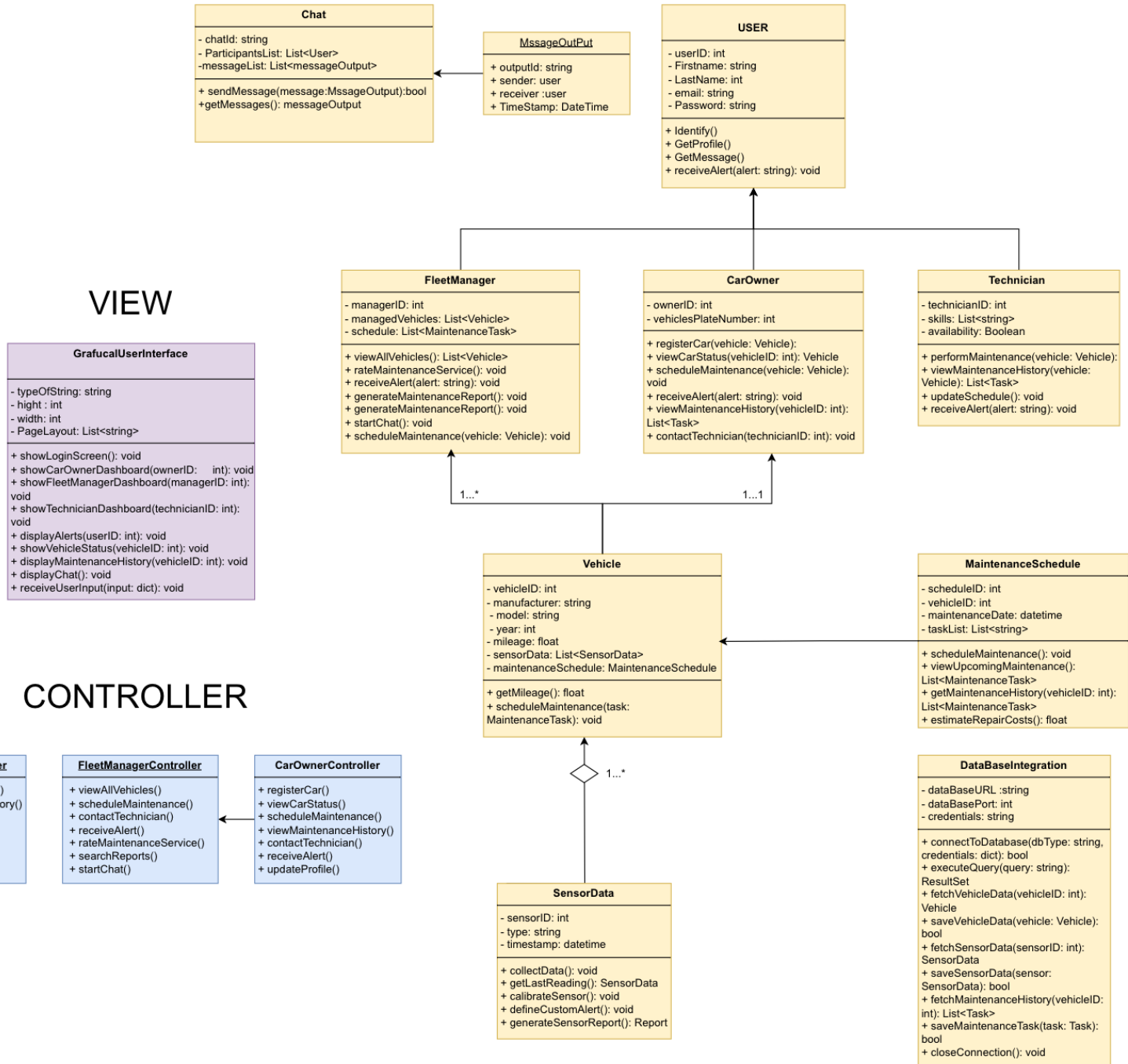
fleet manager scheduling with technician



Technician generates reports



Moodel



בדיאגרמה שבנינו ניתן לראות יישום של הפרויקט בתבנית הארכיטקטורה MVC.

MVC (Model-View-Controller) היא תבנית ארכיטקטונית המועדת לפיתוח מערכות אינטרנטיות ומטרתה להפריד בין רכיבי המערכת השונים. הפרדה זו מאפשרת תחזורה נוחה של המערכת, סקלביליות ושימוש חוזר בקוד.

הדיאגרמה מחולקת לשלושה חלקים עיקריים: View, Model ו-Controller כל אחד מהם אחראי על תחום אחר במערכת ומקשר עם השאר בצורה ברורה ומובנית.

MODEL

מחלקת ה-**Model** אחראית על ניהול הנתונים, הלוגיקה, והאינטגרציה של המערכת. בדיאגרמה, מחלקת ה-**Model** כוללת מגוון מחלקות כגון:

- **User** - אחראית לניהול נתוני המשתמשים במערכת (כגון טכנאים, מנהלי ציים, בעלי רכבים).
 - **Vehicle** - מנהלת את פרטי הרכב במערכת, כולל נתוני החיישנים, לוחות זמנים לתחזוקה, ומידע על היסטוריית התחזוקה.
 - **SensorData** - מנהלת את נתוני החיישנים המגיעים מהרכב.
 - **MaintenanceSchedule** - אחראית על שמירת לוח זמנים למשימות תחזוקה של הרכב.
 - **DataBaseIntegration** - אחראית על אינטגרציה עם בסיס הנתונים, כולל שאילתות, שמירת נתונים ושליפת נתונים הקשורים לרכב, חיישנים ותחזוקה.
- מחלקות אלו כוללות תכונות (attributes) כגון מזהים, פרטי משתמשים, רשימת רכבים, ולוחות זמנים. בנוסף, הן כוללות פונקציות שמבצעות פעולות על המידע, כגון: `scheduleMaintenance()`, `getProfile()` ו-`saveSensorData()`.

CONTROLLER

מחלקת ה-**Controller** אחראית על התיווך בין מחלקת ה-**Model** למחלקת ה-**View**. במערכת Top Gear מחלקת ה-**Controller** כוללת את המחלקות:

- **TechnicianController** - מנהלת את פעולות הטכנאים כמו ביצוע תחזוקה, צפייה בהיסטוריית תחזוקה, וקבלת התרעות.
- **FleetManagerController** - מנהלת את פעולות מנהלי הציים, כולל צפייה ברכבים, תזמון תחזוקה, ודירוג שירותי תחזוקה.
- **CarOwnerController** - מנהלת את פעולות בעלי הרכבים כמו רישום רכב חדש, צפייה במצב הרכב ותזמון תחזוקה.

כל אחת מהמחלקות הללו מקבלת בקשות מה **View**-מעבדת אותן באמצעות **Model** ומחזירה תוצאות ל **View**- להצגה למשתמש.

מחלקת ה **View**-אחראית על הצגת המידע למשתמש ועל התקשורת עמו.
 במערכת **Top Gear** מחלקת View מיוצגת ע"י מחלקת `GraphicalUserInterface`.

מחלקה זו כוללת attributes בגון `typeOfScreen`, `height` ו-`width`. ה-GUI מציגה את המסכים למשתמשים השונים, כמו בעלי רכבים, טכנאים ומנהלי ציים. הפונקציות העיקריות כוללות `showLoginScreen()`, `displyAlerts()`, `displayChat()`. מחלקת ה **View**-מתפקדת כנקודת הקשר בין המשתמש לבין המערכת ומאפשרת למשתמש לראות ולהגיב למידע המוצג לו בצורה נוחה ואינטואיטיבית.

