

המכללה האקדמית צפת, מערכות מידע ניהול

פרויקט: סוף קורס Java מתקדם

תשפ"ה - 2025

מרצה: פרופ' מאלכ יוסף

מתרגם: מר מוחמד נاصر

תכנית מתקדם ב-JAVA

פרויקט סוף קורס

מערכת לניהול רכבים

מגישי:

פז ויקטור מאור

בן-ציוון אופוטה

מערכות מידע ניהול

שנה ב' - סטטוס א'

18 בפברואר 2025

המכללה האקדמית צפת

קריירה עם ממשמעות



רשי פרקים

2	מבוא1
3	פרק א' - תפריטים2
3	2.1. היררכיה של התפריט	
4	2.2. תפריט מנהל (Admin Menu)	
5	2.3. תפריט משתמש (User Menu)	
6	פרק ב' - מבנה המערכת3
6	3.1. הקבצים המרכזיים	
7	User.java3.2
8	AdminUser.java3.3
9	RegularUser.java3.4
10	Vehicle.java3.5
11	VehicleOperations.java3.6
12	VehicleManager.java3.7
15	Rental.java3.8
16	Logger.java3.9
17	InputValidator.java3.10
18	MenuManager.java3.11
19	Main.java3.12
20	פרק ג' - תהליכי המערכת4
20	4.1. פעולות המערכת	
24	4.2. טיפול בשגיאות	

1. מבוא

במסגרת קורס תכונות מתקדם ב-AVA שנלמד במכללה האקדמית צפת, פותחה מערכת לניהול רכבים שמיועדת לשימוש על ידי חברות השכרת רכב. פרויקט זה נועד להציג את יכולות שרכשנו במהלך הלימודים בקורס ולהציג את התיאוריות והמתודולוגיות שנלמדו על תרחיש מעשי.

המערכת נבנתה עם מטרה לאפשר ניהול יעיל ומקיף של פרטי רכב, החל מקליטת רכבים חדשים, דרך עדכון מצבם ומחריהם, ועד לטיפול בהשכרת רכבים והחזרתם. המערכת מספקת פתרונות לשני סוגי משתמשים: מנהליים, שמופקדים על ניהול המערכת והפעלה, ולוקחות, שמחפשים להשכר רכבים לטוווח קצר או ארוך.

במהלך פיתוח המערכת, התמקדנו בפתרונות ממשק משתמש נוח ואינטואיטיבי, כאשר הדגש הושם על אפיון ובניות מודולרים שמאפשרים ניוט פשוט ויעיל בין התפריטים השונים והפונקציונליות שהמערכת מציעה. כל חלק המערכת והקוד שפותחו מותאמים לעקרונות של תוכנות אובייקט מונחה עצמים, תוך שימוש במחלקות, ירושות ופולימורפים.

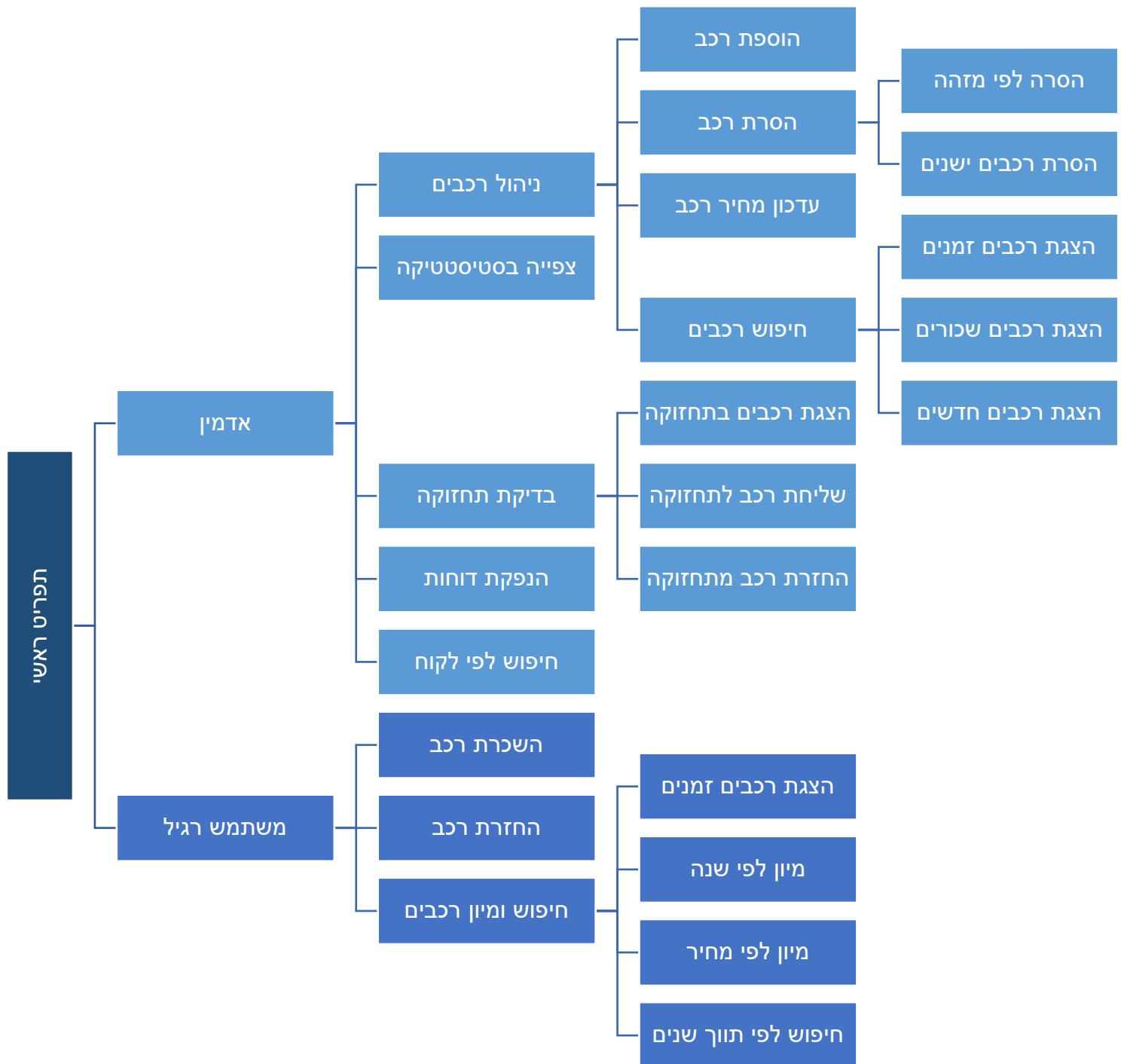
המערכת מעקבת אחר פעילות המשתמשים ומיצרת דוחות ונתונים סטטיסטיים המאפשרים לנו להבין את תפקוד המערכת ולשפר אותה בהתאם לצרכים המשתנים. כל זאת תוך כדי שמירה על רמת אבטחה גבוהה ומוגננים להגנה על נתונים המשתמשים והרכבים.

הפרויקט כולל ניתוח של מנגנון שגיאה ותקלות פוטנציאליות ומתן פתרונות לטיפול בהם, כדי להבטיח שהמערכת תעבוד بصورة חלקה ולא תקלות. אנו מקווים שתמצאו את העבודה שביצענו כמועילה וΜתוקך תוכל לראות את ההתקדמות שעשינו במהלך הקורס.

2. פרק א' - תפריטים

2.1. היררכיה של התפריטים

תרשים זו מראה את המבנה היררכי של המערכת. המבנה מראה את הפעולות האפשריות של המערכת, המוחולק לפי גישות משתמשים.



2.2. תפריט ניהול (Admin Menu)

תפריט המנהל במערכת ניהול הרכבים מאפשר למנהל לבצע מגוון רחב של פעולות שמחולקות לקטגוריות מרכזיות: ניהול רכבים, תחזוקה, דוחות וסטטיסטיקה.

ניהול רכבים

המנהל יכול להוסיף רכבים חדשים למערכת, תהליך שכולל את קליטת פרטי הרכב כמו מזחאה, דגם, שנת ייצור ומחיר השכלה. כל רכב שנוסף מבוקר באופן מלא על ידי המנהל ונשמר בקובץ המידע. בנוסף, ישנה האפשרות להסיר רכבים מהמערכת. פעולה זו נחוצה כאשר רכבים מוחלפים, נמכרים או יוצאים משימוש. המנהל צריך להזין את מזחאה המקורי כדי לבצע הסרה. עדכון פרטי הרכב מתבצע גם הוא בקלות, כאשר המנהל יכול לשנות את מחיר ההשכלה של הרכב קיים בהתאם לצרכים העסקים.

ניהול תחזוקה

תחזוקת רכבים היא חלק חיוני בהבטחת תקינותם ובטיחותם. המנהל מנהל את לוח הזמנים לתחזוקה ויכול לשלווה רכבים לתחזוקה כנדרך. רכב שנשלח לתחזוקה יוסר מרשימה הרכבים הזמינים להשכלה עד לשובו.

דוחות וסטטיסטיקה

היכולת לייצר דוחות היא כמעט חיונית בהבאת תקינותם ובטיחותם. המנהל מנהל את דוחות אלה כוללים נתונים על מספר הרכבים הזמינים, רכבים בתחזוקה, הכנסות מהשכרות וההיסטוריה השכרות.

המנהל מסוגל לעקוב אחרי פעילות המשתמשים ולהבין דפוסים שיכולים להוביל לשיפור בשירותם ובהוצאות המ>this>

2.3. תפריט משתמש (User Menu)

תפריט המשמש במערכת ניהול הרכבים מעניק למשתמשים הרגולים את יכולת לבצע פעולות שונות בקלות ובייעילות, תוך כדי שימוש נוחות וגישה פשוטה למידע ולשירותים נדרשים.

השכרת רכבים

משתמשים יכולים להשכר רכבים באופן עצמאי דרך המערכת. התהליך כולל בחירת רכב מרשימה הרכבים הזמינים, קביעת תאריכי ההשכרה והחזרה, ואישור סופי של הזמנה. המערכת מדריכה את המשתמש דרך כל שלב, מהבחירה ועד לאישור הזמנה.

החזרת רכבים

לאחר סיום תקופת ההשכרה, המשתמשים מחזירים את הרכב לפי המזוהה שלהם. המערכת מאמתת את הפרטים ומאפשרת רישום החזרה עצמאי, כולל עדכון תאריך ושעת החזרה. המערכת מחשבת אוטומטית כל דמי עיקוב אפשריים וمعدכנת את הלוקוח בעלות הסופית.

חיפוש ומילוי רכבים

משתמשים יכולים לחפש רכבים לפי פרמטרים שונים כמו דגם, שנה, מחיר או קטgorיה. המערכת מציעה אפשרות מיון שונות שמאפשרות למשתמש לשנן ולמצוא بكلות את הרכב המתאים ביותר לצרכיו.

צפיה ברכבים זמינים

המערכת מספקת למשתמש תצוגה מיידית של כל הרכבים הפנויים להשכרה בזמן אמיתי. זהו כלי חיוני שמאפשר ללקוחות לתכנן את השכורותם בצורה יעילה ומהירה.

3. פרק ב' - מבנה המערכת

3.1. הקבצים המרכזיים

המחלקות השונות וכייצד הן תורמות לפעולת המערכת הכללית.

טיאור המחלקה	שם מחלקה	מס'
מחלקה מופשטת המהווה בסיס לייצור סוג משתמשים שונים במערכת.	User	1
פעולות ניהול המרכזיות במערכת כולל הוספה, הסרה ועדכון פרטי רכב, ניהול תחזוקה, והנפקת דוחות וסטטיסטיות.	AdminUser	2
מאפשרת למשתמשים הרגילים לבצע פעולות השכלה והחזרת רכבים, וגם חיפוש ומילן רכבים לפני פתרים שונים.	RegularUser	3
מייצגת רכב בודד ומחזיקה פרטיים כגון מזגה, דגם, שנת ייצור, מחיר השכלה מצב הנוכחי (פנוי מושכר בתחזוקה).	Vehicle	4
משק המגדיר את כלל הפעולות הסטנדרטיות לניהול רכבים, כגון הוספה, הסרה, עדכון מחירים והציג רכבים פנויים.	VehicleOperations	5
מנהלת את כלל הפעולות הקשורות לרכיבים במערכת כולל שמיירה וטיענה של נתונים, ניהול השירות, ותחזוקת רשות הרכבים.	VehicleManager	6
מייצגת השכלה פעולה של רכב, כולל פרטי הרכב, מזגה המשמש השוכר, תאריכי התחלת וסיום, והעלות הכוללת של ההשכרה.	Rental	7
אחראית על רישום פעולות ושגיאות במערכת לקובץ לוג, לצורך ניתוח ואחזקת המערכת.	Logger	8
מספקת כלים ואיומות קלט מהמשתמש למניעת שגיאות ובעיות נתונים, כולל איזומת פורמטים של מזגה רכב, מחירים, תאריכים ועוד.	InputValidator	9
מנהלת את התפריטים והניווט במערכת, אחראית על הצגת האפשרויות השונות והפעלת הfonkcioot בהתאם לבחירת המשתמש.	MenuManager	10
מחלקת ההרצה של התוכנית.	Main	11

User.java .3.2

מחלקה מופשטת ומשתמשת כבסיס למשתמשים במערכת, בתוכה נמצאות פונקציות המהוות את היסוד לפעולה של כל המשתמשים במערכת, ומאפשרות פולימורפיזם וגמישות בהתאם לממשק לסוגי משתמשים שונים.

תיאור	פונקציה
פונקציית בנאי שמאתחלת מופע של מחלקת User עם מזהה "יחודי" ושם. מזהה המשתמש ושמו מאוחסנים כסדרות פנימיים במחלקה ומשמשים לזיהוי והציגה במערכת.	User(String id, String name)
מחזירה את מזהה המשתמש. משמשת לאימוט וגישה לנוטוני המשתמש במערכת.	getId()
מחזירה את שם המשתמש. הפונקציה משמשת להציגו ולהדפסה במסמך המשתמש.	getName()
פונקציה מופשטת במחלקה וממוששת במחלקות הירשות שלה. מטרתה היא להציג את התפריט הרלוונטי לסוג המשתמש.	displayMenu()

AdminUser.java .3.3

מספקת יכולות ניהול וдиוקה עבור מנהל המערכת, ומאפשרת ניהול יעיל ומודיק של הרכבים והשכרות במערכת.

תיאור	fonction
fonctionality בנאי של המחלקה. מקבלת מזהה משתמש שמשתמש ומופיע של VehicleManager. שם משתמש ומוועט של vehicleManager משמש לניהול הרכבים במערכת.	AdminUser(String id, String name, VehicleManager vehicleManager)
מאפשרת למנהל להוסיף רכב חדש למערכת. הfonctionality מבצעת בדיקת תקינות ומבודדת שהרכב לא קיים כבר במערכת לפני ההוספה.	addVehicle(Vehicle vehicle)
מאפשרת למנהל להסיר רכב מהמערכת לפי מזהה הרכב. הfonctionality מבצעת בדיקה שהרכב קיים לפני ההסרה.	removeVehicle(String vehicleId)
מאפשר למנהל לעדכן את מחיר ההשכרה של הרכב קיימ. היא מקבלת את מזהה הרכב והמחיר החדש לעדכון.	updateVehicle(String id, double price)
מחזירה את מופיע VehicleManager שימוש למנהל. מאפשרת גישה לפעולות ניהול רכבים.	getVehicleManager()
מציגה סטטיסטיות כלליות על מצב הרכבים במערכת, כולל מספר הרכבים הפנויים והמושכרים.	viewStatistics()
מציגה דוח על דמי איחור השכירות שלא חוזרו בזמן, מחשבת את דמי האיחור עבור כל השכירה על פי מספרים הימים שהלפו מעבר למועד החזרה.	showLateFees()
מייצרת דוח מפורט של כל השירותים המערכת, כולל השכירות פעילות והיסטוריית השכירות מלאה.	generateRentalReport()
מייצרת דוח כולל של הפעולות במערכת, כולל דוח השכירות ודווח הכנסות מכל הכנסות.	generateReport()
מציגה את התפריט המנהלי, הכולל אפשרות לניהול הרכבים, צפיה בסטטיסטיות, ניהול תחזוקה, יצירת דוחות וחיפוש אחר משתמש.	displayMenu()

RegularUser.java .3.4

מספקת את הכלים הנדרשים למשתמש הרגיל לביצוע הפעולות השותפות במערכת השירות. כל פונקציה מותאמת לצרכים הספציפיים של המשתמש ומספקת ממוקפ פשוט ונוח לשימוש.

תיאור	fonkziah
fonkziah בinati shel mchalkah. Mekblat mzhaa meshutmesh, shem meshutmesh vemoafel shel vehicleManager. vehicleManagar meshush lenihol fuolot kshorot lercbim ubor meshutmesh.	RegularUser(String id, String name, VehicleManager vehicleManagar)
Mafsharat lemashutmesh lehscir rcb. meshutmesh nadrash lehzin at mzhaa meshutmesh, mzhaa rrcb vatarer hachalot hareshcra. fonkziah bvdket zminot vmbatzut at hareshcra am rrcb ponii.	rentVehicle(Scanner scanner)
Mafsharat lemashutmesh lehchzir rrcb shahoscar. meshutmesh nadrash lehzin at mzhaa meshutmesh, mzhaa rrcb vatarer hareshcra. fonkziah mchshbat at clal ulot hareshcra. mafsharat lemashutmesh at m茨ברת hareshcra vmedcnaat at m茨ב rrcb lponii.	returnVehicle(Scanner scanner)
Mafsharat lemashutmesh lehchzir rrcb vtarin rrcbim lpi mispar prmetrim cgoon shna, dagm ao machir. htatzot mmoynot vmozgrot lemashutmesh.	searchAndSortVehicles()
Mchzirah at mmoafel vehicleManager meshuir lemashutmesh. Mafshar gisha yishira lefuolot kshorot lenihol rrcbim.	getVehicleManager()
Mchziga at cl rrcbim poniiim lehscra brgeu ntou. meshutmesh lskira mahira shel rrcbim shehmeshutmesh yicol lehscir.	displayAvailableVehicles()
Mchziga at tperit meshutmesh lemashutmeshim reglim, col apshiot lehscra, hareshcra, chazra, chiyosh vmiun rrcbim.	displayMenu()

מספקת את כל ההפונקציונליות הנדרשת לניהול רכב בודד במערכת, כולל ניהול מחיר, מצב, וסוגי מילוי רכבים. זו מחלקה מרכזית שמאפשרת פעולה עילית ומאורגנת של פרטי הרכבים במערכת.

פונקציה	תיאור
Vehicle(String id, String model, int year, double rentalPrice, String status)	פונקציית בנאי, מקבלת מידע ייחודי, דגם, שנת ייצור, מחיר השכלה, ומצב הרכב (פנוי מושכר בתחזוקה).
getId()	מחזירה את מידע הרכבה. פונקציה זו משמשת לזיהוי ייחודי של הרכב במערכת.
getModel()	מחזירה את דגם הרכב. ניתן להשתמש במידע זה לחיפושים ולהשוואות בין רכבים.
getYear()	מחזירה את שנת הייצור של הרכב. מידע זה יכול לעזור בהערכת ערך הרכב ובחיפושים לפי קритריונים של גיל הרכב.
getRentalPrice()	מחזירה את מחיר ההשכרה של הרכב. חשוב להציג מחירים ללקוחות ולהשוו הכנסות מהשכרות.
getStatus()	מחזירה את מצב הרכב (פנוי מושכר בתחזוקה). פונקציה זו חשובה לניהול הריםנות ותפעול הרכב.
setRentalPrice(double rentalPrice)	מעדכנת את מחיר ההשכרה של הרכב. מאפשרת לנו להציג מחירי ההשכרה.
setStatus(String status)	מעדכנת את מצב הרכב. פונקציה זו מאפשרת לשנות את מצב הרכב במערכת לפי צרכי התפעול והתחזוקה.
setSortType(SortType type)	מגדירה את סוג המילון לרישימת הרכבים. מאפשרת למשתמש לבחור באופן דינامي את הקритריון למילון הרכבים (למשל, לפי מחיר, שנה, דגם).
compareTo(Vehicle other)	משווה בין הרכב הנוכחי לרכב אחר לפי הקритריון שהוגדר ב- <code>setSortType</code> מאפשרת השוואת השוואת ומילון רכבים ברשימה.
toString()	מחזירה מחרוזת המייצגת את הרכב עם כל הפרטים הרלוונטיים. שימושית להדפסות לוג ולהצגה גרפית של נתוני הרכב.

VehicleOperations.java .3.6

המשק משמש כבסיס להגדרת פעולות ניהול של רכבים במערכת. כל אחת מהfonकציות אלו נועדה לספק ניהול יעיל ונוח של הרכבים, מהשכרה ועד תחזקה.

תיאור	fonקציה
מאפשרת להוסיף רכב חדש למערכת. דורשת מופיע של רכב ומוסיפה אותו לרשימת הרכבים הזמינים, בתנאי שהזאה של הרכב אינו כבר קיים במערכת.	addVehicle(Vehicle vehicle)
מאפשרת להסיר רכב מהמערכת. דורשת מזאה של רכב ומבצעת את הסרתו מרשימת הרכבים, אם הרכב נמצא במערכת.	removeVehicle(String vehicleId)
מאפשרת לעדכן פרטיים שלרכב קיימים, כמו מחיר ההשכרה. דורשת מזאה שלרכב והפרטים החדשניים לעדכן. פעולה זו מבטיחה שהמידע על הרכב יישאר מעודכן ומדויק.	updateVehicle(String vehicleId)
מציגה את כל הרכבים הפנויים להשכרה. פונקציה זו משתמשת להציג רשימת כל הרכבים שלא מצויים כרגע בהשכרה, ומאפשרת למשתמשים לראות במהירות אילו רכבים זמינים.	displayAvailableVehicles()
מאפשרת חיפוש ומיזן שלרכבים לפי קритריונים שונים כגון שנה, דגם, ומחיר. המשתמשים יכולים לבחור את הקритריונים הרצויים והמערכת תציג רשימה ממוקנת שלרכבים שמתאימים לדרישות.	searchAndSortVehicles()

תפקידה לנתח את כל הפעולות הקשורות לרכבים במערכת, היא מספקת את כל הכלים החדשניים לניהול מלא ויעיל של הרכבים במערכת, מהשכרה דרך תחזקה ועד ניהול מלאי והציגת נתונים סטטיסטיים.

תיאור	פונקציה
פונקציית בנאי, היא מתחילה את רשימות הרכבים, הרכבים המושכרים ומכניסה את המערכת לפעילות.	VehicleManager()
טענת את הרכבים לרישימת הרכבים במערכת. מבטיחה שהרכבים יהיו זמינים לשימוש מיד עם הפעלת המערכת.	preloadVehicles()
מוסיפה רכב חדש למערכת. מבצעת בדיקה שלא קיים רכב עם אותו מזהה לפני ההוספה.	addVehicle(Vehicle vehicle)
מסירה רכב מהמערכת לפי מזהה הרכב הנוכחי. בודקת קודם שהרכב קיים במערכת.	removeVehicle(String id)
מעדכנת את מחיר ההשכרה של רכב קיים לפי המחיר החדש שהוזן.	updateVehicle(String id, double price)
מציגה את כל הרכבים הפנויים להשכרה. יעל לצפייה מהירה של הרכבים הזמינים ללקוחות.	displayAvailableVehicles()
מציגה את כל הרכבים שכרגע מושכרים. מאפשר ניהול ועקב על רכבים שנמצאים בשימוש.	displayRentedVehicles()
מאפשרת חיפוש ומיזן של רכבים לפי מאפיינים שונים כגון דגם, שנה, ומחיר.	searchAndSortVehicles()
מחפשת רכבים לשנת יצורם נמצאת בתחום טווח שנים נתון. מאפשרת חיפוש ממוקד של רכבים לפי גיל.	findByYear(int start, int end)
מחפשת ומחזירה רכב לפי מזהה ייחודי. משמשת לגישה מהירה וקלה לרכב ספציפי.	findVehicleById(String vehicleId)
מציגה את שלושת הרכבים החדשניים ביותר במערכת. שימושי לקידום מכירות או השכרות של דגמים חדשים.	showTop3Newest()

המשך - VehicleManager.java

תיאור	fonction
מסירה רכבים ישנים מהמערכת ששנת ייצור מתחילה לשנה הנוכחית. פונקציה זו מאפשרת ניקוי ועדכון של הרשימה לכלול רק רכבים עדכנים יותר.	removeOld(int currentYear)
מחשבת את מספר הימים בין שני תאריכים. משמשת לחישוב תקופות השכלה ודמי איחור.	calculateDays(String startDate, String endDate)
מציגה סטטיסטיות כליליות על פעילות הרכבים במערכת, כולל מספר השכירות, הרכבים הפנוים והמושקרים.	displayStatistics()
מתבצעת השכלה של רכב לשימוש. דרושת מזהה הרכב, מזהה משתמש ותאריך התחלתה. מעדכנת את מצב הרכב למושכר.	rentVehicle(String vehicleId, String userId, String startDate)
מתבצעת החזרה של רכב שהושכר. דרושת מזהה הרכב, מזהה משתמש ותאריך החזרה. מעדכנת את מצב הרכב ומחשבת עלות כוללת של ההשכרה.	returnVehicle(String vehicleId, String userId, String returnDate)
מחשבת את העלות הכוללת של השכלה, כולל דמי איחור אם יש. מבוססת על מחיר ההשכרה ליום ומספר הימים.	calculateTotalCost(Rental rental, int rentalDays)
מציגה דוח הכנסות מהשכרות הרכבים. כולל נתונים על כל השכירות והכנסות שנצברו מהן.	displayEarningsReport()
מציגה את סך ההוצאות של משתמש ספציפי על השכירות רכב. מאפשר ניטור וניהול חשבונות לקוחות.	showUserTotalCost(String userId)
בודקת אילו רכבים נמצאים בתחזוקה ומציגת אותם. משמשת לניהול תחזוקת רכבים במערכת.	checkMaintenance()
שלחת רכב לתחזוקה. מקבלת מזהה הרכב ומעדכנת את מצבו ל"בתחזוקה".	sendToMaintenance(String id)
משחררת רכב מתחזוקה ומחזירה אותו לסתום פנוי או זמין להשכלה. מאפשר שימוש חוזר ברכב לאחר תחזוקה.	restoreVehicle(String id)

המשך - VehicleManager.java

תיאור	פונקציה
מחזירה את רשימה כל הרכבים המערכת. משמשת לגישה נוחה ומהירה לכל הרכבים ומאפשרת פעולה ניהול ועדרון על כלל הרכבים.	getVehicles()
מחזירה את ההיסטוריה השכרות לכל הרכבים. מאפשרת צפייה בכל השכרות שבוצעו, כולל תאריכים ופרטי משתמשים שהשכרו את הרכבים.	getRentalHistory()
מחזירה את ההכנסה הכוללת מהשכרות הרכבים. פונקציה זו מספקת נתונים חיוניים לניטוחכלכלי של העסק ולתכנון עתידי.	getTotalRevenue()
שומרת את כל הנתונים הרלוונטיים של המערכת לקובץ, כולל רשימת הרכבים וההיסטוריה השכרות. מבטיחה שהנתונים לא יאבדו בין הפעולות של המערכת.	saveToFile()
טעןת את כל הנתונים הרלוונטיים מקובץ, כולל רשימת הרכבים וההיסטוריה השכרות. מאפשרת שחזור של מצב המערכת לאחר הפעלה מחודשת.	loadFromFile()

תורמת לניהולiesel ומסודר של השכירות במערכת, מספקת ממשק נוח להציג ועדכו של נתונים השכירות, ומאפשרת חישובים שוטפים של עלויות ופרטי ההשכרה.

תיאור	פונקציה
פונקציית בניין להשכרת רכב. מקבלת מזהה הרכב, דגם, שנת ייצור, מחיר ההשכרה, מזהה המשתמש השוכר ותאריך התחילת ההשכרה.	Rental(String id, String model, int year, double rentalPrice, String userId, String startDate)
מחזירה את מזהה המשתמש השוכר. מאפשרת זיהוי וגישה לנתוני המשתמש השוכר.	getUserId()
מחזירה את תאריך הначלה ההשכרה. שימושית לחישוב תקופת ההשכרה ולניתוחים נוספים.	getStartDate()
מחזירה את תאריך סיום ההשכרה. זהו תאריך שנקבע לאחר החזרת הרכב ומשמש לחישוב הוצאות הכלולות של ההשכרה.	getEndDate()
מגדירה את תאריך סיום ההשכרה. מאפשרת עדכון של התאריך במידת הצורך, למשל כאשר הרכב מוחזר מאוחר יותר מהצפו.	setEndDate(String endDate)
מגדירה את הוצאות הכלולות של ההשכרה. שימושית לעדכון סופי של הוצאות לאחר חישוב של דמי איחור או שינויים אחרים.	setTotalCost(double totalCost)
מחזירה את הוצאות הכלולות של ההשכרה. חשובה לניהול חשבונות ולדיווח למשתמשים.	getTotalCost()
מחזירה מחוזת המיצגת את ההשכרה, כולל כל הפרטים הרלוונטיים. מאד שימושי להדפסות ולהציג נתונים למשתמש.	toString()

Logger.java .3.9

מאפשרת למפתחים ולמנהל המערכת לקבל תובנות על פעולות המשתמשים, לזיהות ולטפל בפעולות תפעוליות וបארועי שגיאה, ולשפר את המערכת לאורך זמן.

תיאור	פונקציה
מוסיפה רשומה לוג כללי לקובץ הלוג או למערכת הלוגים. משמשת לティיעוד פעולות רגילות ומידע נוסף במערכת.	log(String message)
מוסיפה רשומה לוג עבור שגיאות במערכת. מס'יעת באיתור בעיות ובטיפול בהן, ובניהול נתוני איקות ואמינות של המערכת.	logError(String errorMessage)
מוסיפה רשומה לוג עבור פעולות משתמש או פעולות אוטומטיות במערכת. משמשת למעקב אחר פעילות המשתמשים ולניתוח תהליכי במערכת.	logAction(String actionMessage)

כלי מרכזי לאימות נתונים קלט ולהבטחת אינטגרציה ותקינות של הנתונים המזונים למערכת. השימוש בחריגות מאפשר ניהול מרוכז ובקרה על שגיאות ובעיות נתונים בזמן ריצת המערכת.

תיאור	פונקציה
קוראת מספר שלם חיובי מהמשתמש. מציגה הודעה שגיאה נתונה אם הקלט אינו חוקי וմבקשת קלט חדש.	readPositiveInt(Scanner scanner, String errorMessage)
קוראת מספר עשרוני חיובי מהמשתמש. עובדת באופן דומה ל <code>readPositiveInt</code> עם התאמת לקלטים עשרוניים.	readPositiveDouble(Scanner scanner, String errorMessage)
בודקת אם מזהה רכב נתון כבר קיים במערכת. מחזירה <code>True</code> אם המזהה ייחודי, אחרת היא מחזירה <code>False</code> .	validateUniqueVehicleId(String vehicleId, ArrayList<Vehicle> vehicles)
בודקת אם מזהה רכב נתון תקין לפי הפורמט הנדרש במערכת.	validateVehicleId(String vehicleId)
בודקת את תקינות שם הדגם של הרכב. עשויה לכלול בדיקות למניעת תווים לא חוקיים או אורך לא תקין.	validateModelName(String modelName)
בודקת אם מחיר נתון תקין ומהוות מספר חיובי.	validatePrice(String price)
בודקת אם תאריך נתון מתאים לפורמט תאריך תקני במערכת.	validateDate(String date)
בודקת אם מצב רכב נתון (פנוי מושכר בתחזוקה) תקין וקיים ברשימה המצבים המותרים.	validateStatus(String status)
תיאור	כליאו
חריגת שימושה שמוופעלת כאשר קלט מהמשתמש אינו תקין. מקבלת הודעה שגיאה להציג.	InvalidInputException(String message)
חריגת שימושה שמוופעלת כאשר רכב בمخזהה נתון אינו נמצא במערכת.	VehicleNotFoundException(String message)
חריגת שימושה שמוופעלת כאשר תאריכי השכלה או החזרה אינם תקנים או לא הגיוניים (לדוגמה, תאריך התחלת אחריו תאריך סיום).	InvalidRentalDateException(String message)

MenuManager.java .3.11

מהווה את החלק המרכזי במשק המשמש, ומאפשרת ניוט נוח ומסודר בין האפשרויות השונות שהמערכת מציעה. היא מספקת תפריטים מגוונים עבור סוגים משתמשים שונים ומאפשרת ניהול יעיל של כל פעילויות המערכת.

תיאור	פונקציה
פונקציית בניין, אחראית לתחזוקה המחלקה והכנתה לתפקיד.	MenuManager()
מתחילה את תהליך התפריט והניזוט במערכת. מציגה את התפריט הראשי ומנטבבת לחת-תפריטים בהתאם לבחירת המשתמש.	run()
מציגה את תפריט המנהל, אשר כולל אפשרות כגון ניהול רכבים, תחזוקה, דוחות ועוד.	adminMenu()
מציגה את תפריט המשתמש הרגיל, עם אפשרות כגון השכרת רכב, החזרת רכב וחיפוש רכבים.	userMenu()
תפריט ניהול רכבים שמאפשר למנהל להוסיף, לעדכן או להסיר רכבים מהמערכת.	manageVehiclesMenu()
תפריט שני שמאפשר הסרת הרכב מהמערכת. דורש מהמנהל להזין את מזהה הרכב להסרה.	removeVehicleMenu()
תפריט שמאפשר חיפוש רכבים לפי מספר פרמטרים ומיען התוצאות.	searchVehiclesMenu()
תפריט המאפשר למנהל לנוהל את תחזוקת הרכב, כולל שליטה לתחזוקה ו恢修 מתחזוקה.	maintenanceMenu()
תפריט שמאפשר מיען וחיפוש מתכונים של רכבים במערכת, לפי קритריונים שונים.	searchAndSortMenu()
פונקציה להזנת נתונים לרכב חדש או עדכון לרכב קיימ.	inputVehicle()

Main.java .3.12

מחלקה זו מתחילה את תהליך הריצה של היחסום ומהווה את הבסיס לכל הזרימה של היחסום. כאן מתרחשים אתחול המערךת והתחלה האינטראקטיבית עם המשתמש.

תיאור	פונקציה
פונקציה זו משמשת כנקודת הכניסה ליחסום. היא אחראית לאתחול ולהפעלה של המערכת. בתוך הפונקציה נוצר מופיע של MenuManager אשר מתחילה את זרימת התפריטים ומאפשרת למשתמשים לבצע אינטראקטיבית עם המערכת.	main(String[] args)

4. פרק ג' - תהליכי המערכת

4.1. פעולות המערכת

הוספה רכב		
שלב	פעולה ותוצאה	מחלקות מעורבות
קלט	הזנת פרטי רכב חדש דרך ממשק המשמש.	AdminUser, MenuManager
עיבוד	בדיקה ייחודית הרכב במערכת והוספה אם לא קיים.	VehicleManager
פלט	החזרת תוצאת הבדיקה והודעה למשתמש על תוצאת ההוספה.	AdminUser, MenuManager, Logger

הסרת רכב		
שלב	פעולה ותוצאה	מחלקות מעורבות
קלט	הזנת מזהה הרכב למחיקה דרך ממשק המשמש.	AdminUser, MenuManager
עיבוד	בדיקה קיום הרכב במערכת ומחיקתו אם נמצא.	VehicleManager
פלט	החזרת תוצאת הבדיקה והודעה למשתמש על תוצאת המחיקה.	AdminUser, MenuManager, Logger

עדכון רכב		
שלב	פעולה ותוצאה	מחלקות מעורבות
קלט	הזנת מזהה רכב ופרטים לעדכון דרך ממשק המשמש.	AdminUser, MenuManager
עיבוד	בדיקה קיום הרכב במערכת ועדכון הפרטים בהתאם לקלט.	VehicleManager
פלט	החזרת תוצאת העדכון והודעה למשתמש על תוצאת העדכון.	AdminUser, MenuManager, Logger

חיפוש רכב		
שלב	פעולה ותוצאה	מחלקות מעורבות
קלט	הזנת פרמטרים לחיפוש רכב (לדוגמה, דגם, שנה, מצב).	AdminUser, MenuManager
עיבוד	ביצוע חיפוש במאגר הרכבים על פי הפרמטרים הנתויים.	VehicleManager
פלט	החזרת רשימה רכבים שמתאימים לקריטריונים והציגם לאדמין.	AdminUser, MenuManager

הציג סטטיסטיקה		
שלב	פעולה ותוצאה	מחלקות מעורבות
קלט	בקשה לצפייה בסטטיסטיקות רכב מהמשק.	AdminUser, MenuManager
עיבוד	איסוף ועיבוד נתונים סטטיסטיים מהמאגר.	VehicleManager
פלט	הציג הסטטיסטיקות לאדמין, כולל נתונים שימוש, השכרות ותקלות.	AdminUser, MenuManager

הנפקת דוחות		
שלב	פעולה ותוצאה	מחלקות מעורבות
קלט	בקשה לצפייה בדוחות רכב מהמשק.	AdminUser, MenuManager
עיבוד	איסוף ועיבוד נתונים דוחות מהמאגר.	VehicleManager
פלט	הציג הדוחות לאדמין, כולל נתונים שימוש, השכרות ותקלות.	AdminUser, MenuManager

הציג רכבים בתחזוקה		
שלב	פעולה ותוצאה	מחלקות מעורבות
קליט	בקשה לרשימת רכבים בתחזוקה מהמשק.	AdminUser, MenuManager
עיבוד	איסוף נתונים על רכבים הנמצאים בתחזוקה.	VehicleManager
פלט	הציג רשימת הרכבים לאדמין.	MenuManager

הוספה רכב לתחזוקה		
שלב	פעולה ותוצאה	מחלקות מעורבות
קליט	בחירה רכב מהרשימה ושליחתו לתחזוקה.	AdminUser, MenuManager
עיבוד	עדכן מערכת לסטטוס רכב "בתחזוקה".	VehicleManager
פלט	אישור עדכון והציג הודעה לאדמין על שליחת הרכב לתחזוקה.	MenuManager

החזרת רכב מתחזוקה		
שלב	פעולה ותוצאה	מחלקות מעורבות
קליט	בחירה רכב מרשימה רכבים בתחזוקה להחזרה.	AdminUser, MenuManager
עיבוד	עדכן מערכת להסרת סטטוס "בתחזוקה" מהרכב.	VehicleManager
פלט	אישור עדכון והציג הודעה לאדמין על החזרת הרכב מתחזוקה.	MenuManager

השכרת רכב		
שלב	פעולה ותוצאה	מחלקות מעורבות
קלט	המשתמש מקליד את מזזה הרכב שהוא רוצה להсхיר.	RegularUser, VehicleManager
עיבוד	המערכת מעדכנת את מצב הרכב ל"מושכר" ותאריך החזרה משוער.	VehicleManager
פלט	עדכון מצב הרכב במערכת ל"מושכר"	RegularUser, MenuManager

החזירת רכב		
שלב	פעולה ותוצאה	מחלקות מעורבות
קלט	המשתמש מקליד את מזזה הרכב שהוא רוצה להחזיר לאחר השכלה.	RegularUser, VehicleManager
עיבוד	המשתמש מחזיר רכב שהושכר. המערכת מעדכנת את מצב הרכב במערכת ל"זמן".	VehicleManager
פלט	עדכון מצב הרכב במערכת ל"זמן".	RegularUser, MenuManager

חיפוש רכב		
שלב	פעולה ותוצאה	מחלקות מעורבות
קלט	המשתמש בוחר את אפשרות החיפוש	RegularUser, VehicleManager
עיבוד	משתמש מבצע חיפוש רכבים במערכת לפי קרייטריונים שונים כמו דגם, שנת ייצור, וטוווח שניים.	VehicleManager
פלט	רשימת רכבים שמתאימים לקרייטריונים.	RegularUser, MenuManager

4.2. טיפול בשגיאות

מערכת זו מצויה במנגנוןים מתקדמים לזיהוי, תיקון ומניעת שגיאות, שמטרתם להבטיח את רציפות העבודה ולמזער הפרעות למשתמשים.

זיהוי שגיאות

המערכת עשויה שימוש במספר שיטות לזיהוי שגיאות:

בדיקות תקינות קלט - מחלוקת `InputValidator` בודקת את תקינות הנתונים הנכנסים מהמשתמשים למנוע שגיאות נתוניים.

בדיקות תקינות בזמן ריצה - המערכת מפעילה בדיקות על תהליכי פנימיים ותקשורת עם מאגרי הנתונים לזיהוי שגיאות פנימיות.

טיפול ומעקב אחר שגיאות

כאשר שגיאה זוהתה, המערכת פועלת לטפל בה באמצעות מספר גישות:

תיקון שגיאות - במקרה של שגיאות נתוניים `InputValidator`, נדרש מהמשתמש להזין שוב נתונים תקינים.

דיווח על שגיאות - כל שגיאות נרשומות על ידי מחלוקת `Logger`, ששומרת יומיי מעקב מפורטים על פעולות המערכת והשגיאות שהתרחשו.

שגיאות בביטויים רגולריים (Regex)

המערכת כוללת מדיניות ברורה לבקרה של שגיאות:

זיהוי שגיאות - המערכת משתמש בכלים פנימיים לבדיקת תקינות ה-`Regex` לפני שהוא מופעל, מה שמנע רוב השגיאות הפטונצייאליות.

התמודדות עם שגיאות - במקרה של זיהוי שגיאה ב-`Regex`, המערכת מפעילה מנגנון תיקון אוטומטיים או מציגה הודעה שגיאה מפורטת למשתמש, המסבירת את הבעיה ומציעה דרכי פתרון.