**האוניברסיטה הפתוחה**

**המחלקה למתמטיקה ולמדעי המחשב - הנדסת תעשייה וניהול, דו"ח מספר: 2**

|  |  |
| --- | --- |
| **פרטים אישיים:** | |
| **ת.ז. (9 ספרות): 305740185**  **כתובת: משעול פלג 8, ראשון לציון**  **דוא"ל: lidor203@gmail.com** | **שם הסטודנט: לידור אנציו**  **טלפון נייד : 0543000514** |
| **כתובת הארגון: בן גוריון 100, רמת גן** | **שם הארגון בו נעשה הפרויקט:**  **צה"ל, אגף התקשוב, יחידת מצפ"ן** |
|  | **שם המנחה: ד"ר רונית שמלו**  **טלפון: 0502381002**  **דוא"ל:** [ronits@openu.ac.il](mailto:ronits@openu.ac.il%20) |
| **פרטי הפרויקט:** | |
| **כותרת נושא הפרויקט (עברית):**  **מערכת לניהול אישורי הכניסה והשימוש בחניון עבור יחידות מחנה מקלף ברמת גן, בהובלת**  **יחידת מצפ"ן.** | |
| **כותרת נושא הפרויקט (אנגלית):**  **Software for managing entrance clearance and parking lot management for idf units.** | |
| **חתימות:** | |
| **חתימת הסטודנט: לידור אנציו**  **תאריך: 6.7.2023** | **חתימת המנחה:** רונית שמלו  **תאריך:** 8.7.2023 |
|  | **חתימת מרכז הקורס:** רונית שמלו  **תאריך:** 30/7/2023 |

**תוכן עניינים (מספרי העמודים יעודכנו בהמשך)**

**תקציר מנהלים**.......................................................................................................................5

**פרק 1- תיאור ארגון סביבת העבודה** …………..............................................................................5

1.1 - מבנה ארגוני - מחנה מקלף...............................................................................................5

1.2 - נתונים כמותיים במחנה מקלף..........................................................................................6

1.3 - אופי תהליך מתן אישור כניסה זמני לאורח..........................................................................6

1.4 - אופי ההתנהלות בתוך הבסיס של הנכנסים בכלי רכב..........................................................6

**פרק 2 - מטרת הפרויקט**.........................................................................................................7

2.1 - הרקע לביצוע הפרויקט....................................................................................................7

2.2 - הבעיות בתהליך אישור הכניסה........................................................................................7

2.3 - הבעיות בפתרונות החניה הקיימים....................................................................................8

2.4 - מטרות הפרויקט.............................................................................................................8

2.4.1 - מטרות העל של הפרויקט..............................................................................................8

2.4.2 - מטרות ייעודיות של הפרויקט.........................................................................................8

**פרק 3 - סקירת ספרות**..........................................................................................................10

3.1 – הפחתת בירוקרטיה והשפעה על תרבות ארגונית..............................................................10

3.2 - הפחתת הבירוקרטיה והרווח לארגון.................................................................................11

3.3 - מהפכת טכנולוגיית השירות העצמי.................................................................................12

3.4 - דגשים בתהליך הטמעה של טכנולוגיית שירות עצמי..........................................................14

3.5 - השפעת השליטה בתהליך על תחושת המשתמש והפרודקטיביות.......................................16

3.6 - הפוטנציאל הטמון בייעול תהליך אישור הכניסה במחנה.................................................... 17

3.7 - מקרה בוחן: השפעת הטכנולוגיה על ארגוני Budget Hotels...............................................18

3.8 - בעיית חוסר החניה והדרכים לעקוף אותה.........................................................................19

**פרק 4 - תיאור מצב קיים**.......................................................................................................21

4.1 - תרשים המערכת הקיימת במחנה מקלף...........................................................................21

4.2 - תרשים המערכת החדשה לאישורי כניסה לאורחי מחנה מקלף............................................23

4.3 - תרשים תהליכי העבודה במערכת בחתך תפקידים.............................................................25

4.4 - תהליכי העבודה............................................................................................................26

4.4.1 - תהליכי העבודה בתפקיד אורח.....................................................................................26

4.4.2 - תהליכי העבודה בתפקיד מארח...................................................................................26

4.4.3 - תהליכי העבודה בתפקיד מאבטח.................................................................................26

4.4.4 - תהליכי העבודה בתפקיד תפקידן.................................................................................26

4.5 - השוואת המצב הקיים במחנה לאחר הטמעת המערכת......................................................27

**פרק 5 - אפיון מערכת המידע**.................................................................................................28

5.1 - רקע כללי.....................................................................................................................28

5.1.1 - קבלת החלטות לאופן מחשוב מערכת נוכח"ות...............................................................28

5.1.2 רכיבי המערכת............................................................................................................28

5.1.3 - ווידוא האיכות............................................................................................................29

5.2 - תהליכים קיימים שהשתנו מהמצב הקיים.........................................................................30

5.3 - תהליכים חדשים שהתווספו למצב הקיים.........................................................................31

5.4 - מסכי המערכת.............................................................................................................33

**פרק 6 - ניתוח המערכת**........................................................................................................37

6.1 - תרשימי DFD...............................................................................................................42

6.1.1 - מאגרי המידע במערכת...............................................................................................42

6.1.2 - עץ תרשימי DFD........................................................................................................42

6.1.3 - תרשים כללי 0-DFD...................................................................................................43

6.1.4 - בקשות כניסה 1-DFD................................................................................................44

6.1.5 - הערות אבטחה 2-DFD...............................................................................................45

6.1.6 - חסימות חניה 3-DFD.................................................................................................47

6.1.7 - מגרש חניה 4-DFD....................................................................................................48

6.1.8 - ניהול משתמשים 5-DFD............................................................................................49

6.1.9 - דוחות 6-DFD............................................................................................................50

6.2 - תרשים קשרי גומלין של הטבלאות..................................................................................51

**פרק 7 – הקמת המערכת**......................................................................................................52

**פרק 8 – הטמעת המערכת**...................................................................................................52

**פרק – הטמעת המערכת**...................................................................................................52

**פרק 10 - ביביליוגרפיה**..........................................................................................................52

1. **תקציר מנהלים**

פרויקט הגמר עוסק בניתוח, אפיון והקמת מערכת מידע עבור פלוגת האבטחה במחנה מקלף ויושבי הקבע המשרתים בבסיס. מטרתו ייעול תהליכי הכנסת האורחים לבסיס (החל מגורמי חוץ הנדרשים עבור עבודות יומיומיות בבסיס ועד לגורמים אזרחיים המגיעים לביקור חד פעמי) ושיפור ניצול המשאבים הקיימים (כח אדם, חניות זמינות וכדומה).

תחילה נעשו מספר מפגשים ושיחות עם בעלי תפקידים רלוונטיים ביניהם מפקד הבסיס וראש חוליית האבטחה האחראיים על נושא הכניסה, נציגת התפעול מטעם יחידות הקמפוס הטכנולוגי ונציגי יחידות הקמפוס הטכנולוגי שמתוקף תפקידם עתידים להשתמש במערכת (אחראי תפעול יחידתיים ומשתמשי על כגון ראשי לשכות וכדומה). מטרות הפגישות היו הצגת הבעיה והפתרון המוצע, איסוף נקודות ממשתמשי הקצה וקביעת גבולות גזרה המפרטים מה ניתן לבצע במערכת ומה לא (דוגמת מאיזה דרגה ניתן לאפשר גישה למערכת בתפקידי מארח ומאשר). במקביל לפגישות התקיימו תצפיות ובחינה של האופרציות הקיימות אשר אפשרו הבנה מעמיקה שלהן ועזרו למקד את הצרכים המיידיים ממערכת נוכ"חות.

מכלל הנקודות שעלו בראיונות ובתצפיות ניתן היה להבין שלמרות שאפשר היה להישאר בשיטות העבודה הקיימות, הקמת מערכת מידע אשר תקל על הזנת הנתונים, תשקף את סטטוס הבקשה ותאפשר לשמר מידע ולייצר סטטיסטיקות, תקל ישירות על שגרת יושבי הבסיס ובעקיפין גם תשפר את שביעות הרצון של המשתמשים. מסקנה זו התחזקה גם לאחר ביצוע סקר ספרות שבחן את השפעת השימוש במערכות "שימוש עצמי" בהיבטי ייעול העבודה והפחתת הבירוקרטיה וההשפעה על התחושה הכללית של משתמשיהן, אשר חיזק את הצורך במערכת מסוג זה.

לאחר איסוף המידע פותח אב-טיפוס (במחשב) עליו בוצעה הדגמה והתקבלו חוות דעת ראשוניות. אב-הטיפוס פותח בשפות javascript, typescript על בסיס תשתית nodeJS ומסד נתונים google firebase. בשלב זה הודגם כיצד המערכת פותרת את הבעיות המרכזיות הקיימות כיום ונרשמה הירתמות לטובת המשך הפרויקט.

עם תחילת הפיתוח נקבעו מספר קוים מנחים עבור המערכת. הראשון היה שמירה על מערכת פשוטה ואינטואטיבית המותאמת עבור כלל משתמשיה, הכוללת מסכים בעיצוב זהה ופשוט. השני היה שמירה על איכות המידע והכנה לשימוש עתידי לטובת דוחות שישמשו את מפקדת המחנה. השלישי היה שמירה על שקיפות המידע הנדרש למשתמשי המערכת החל מחווית הכניסה לבסיס דרך חניה בבסיס ועד ליציאה.

כמו האב-טיפוס, המערכת פותחה בשפות HTML, javascript, typescript ו nodeJS ותהליך הפיתוח תוכנן כך שיהיה קצר ומחזורי כלל הניתן. לטובת זאת נעשה שימוש בספריות עיצוב שהותאמו לצרכי המערכת וברכיבים שפותחו כדי שיתאימו לתצוגת מהרכיבים השונים (מחשב, Tablet, פלאפון וכו').

לאחר סיום הפיתוח בוצעו בדיקות תוכנה על המערכת בשיתוף יחידות הקמפוס הטכנולוגי ובדיקות קבלה בשיתוף מערך האבטחה של המחנה. הבדיקות התעמקו בעיקר בפונקציונליות הרחבה מתוך הבנה שהפיתוח משמש לטובת יצירת בסיס והעברת מקל לפיתוח נרחב יותר ביחידות הטכנולוגיות.

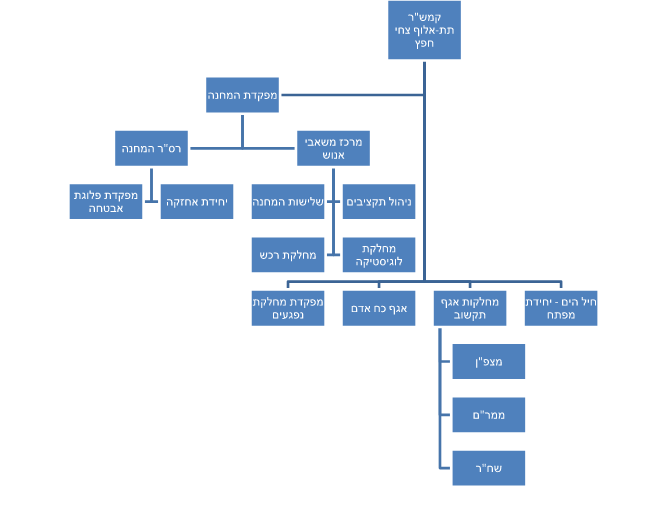
### לאחר ניתוח הפיילוט שהתקיים על המערכת, ניתן לראות כי המערכת מאפשרת לבצע את כלל צרכי מערך אישורי הכניסה ומערך החניה בצורה אופטימלית ודיגיטלית, מקצרת את זמן ההמתנה של יושבי הבסיס בכ – 15% ומשקפת את סטטוס בקשות הכניסה שלהם תוך מניעת טעויות אנוש בכמעט 100%. כמו כן המערכת מאפשרת לייצא דוחות על הכניסות לבסיס ולייצא מידע העוזר לעצב ולשנות את נהלי האבטחה בבסיס.

### נוסף על כך, בהסתכלות קדימה קיימות עדיין פונקציות שניתן לממש ולהוסיף למערכת ודוחות שניתן להפיק לטובת למידה והשתפרות. כמו כן נדרשת המשך עבודה לטובת קליטת המערכת לפיתוח צה"לי וקבלת אחריות מלאה על כלל רכיביה, וללא קליטה זו המערכת לא תוכל להמשיך להתקיים (שכן לא יהיה מי שיתחזק וישדרג אותה בעת הצורך).

1. **תיאור הארגון וסביבת העבודה**

מחנה מקלף הינו בסיס צבאי הממוקם במרכז רמת גן. בבסיס ממוקמות יחידות רבות מחילות שונים ומשרתים בו כ 4,000 חיילים ואזרחים. אופי השירות בבסיס הוא יומיות (שירות יומי המתחיל בשעה 09:00 ומסתיים בשעה 17:30 . ללא שבתות וחגים למעט תורנויות איוש בהתאם לצרכים המשתנים של כל יחידה המתארחת במחנה).

## **מבנה ארגוני – מחנה מקלף**



איור 1.1.1: מבנה ארגוני של מחנה מקלף

## **נתונים כמותיים במחנה מקלף**

מתחילת שנת 2023 ממוצע הכניסות היומי לבסיס (רכוב ורגלי) עומד על כ – 4,000 משרתי סדיר ואזרחים עובדי צה"ל ועל כ – 300 מבקרים זמניים עבור צרכי היחידות השונות (ייעוץ, אחזקה, ספקים וכדומה). ממוצע הרכבים היומי החונים בתוך הבסיס עומד על כ – 550 רכבים בשעות העומס ועל כ – 450 רכבים בשאר שעות היום. מספר החניות הרשמיות בבסיס הוא 337 (מסומנות, כולל חניות נכים) ומוערך כי יש עוד כ 100 חניות לא רשמיות ברחבי הבסיס.

הפרויקט עוסק בשיפור מערך אישורי הכניסה הזמניים של הבסיס ובשיפור יכולות השימוש בחניונים לטובת כך.

## **אופי תהליך מתן אישור כניסה זמני לאורח**

כאשר משרת בבסיס מזמין אורח חיצוני לבסיס הוא נדרש לעבור מספר שלבים:

* 1. מלא טופס דיגיטלי ברשת האזרחית עם פרטי האורח, הרכב איתו האורח יגיע (אם יגיע רגלי חלק זה יישאר ריק), מטרת ההגעה ותאריך.
  2. להעביר באופן מסודר טופס לאחראי יחידתי אשר יעביר את הטופס לאחראי מטעם מפקדת המחנה.
  3. לאשר את הטופס על ידי אחד מנציגי מפקדת המחנה ולהזין אותו במערכת הצבאית, הזמינה לשימוש פלוגת האבטחה של הבסיס.

כאשר האורח מגיע למחנה הוא פונה לנציג של פלוגת האבטחה שנמצא בשער ומבקש להיכנס. הנציג בודק האם אישור הכניסה של האורח קיים ומאושר במערכת הצבאית, במידה וכן מוודא את פרטי הבקשה (תאריך, מספר רכב וכדומה) ובמידה והכל תקין, הוא מאפשר לאורח להיכנס לבסיס.

## **אופי ההתנהלות בתוך הבסיס של הנכנסים בכלי רכב**

המספר הגדול של כלי הרכב בבסיס עולה באופן קבוע על מספר החניות הקיימות בבסיס (רשמיות ולא רשמיות).  
בעיה זו גרמה לכך שהיחידות המתארחות בבסיס יצרו לעצמן פתרונות ייחודיים על מנת לאפשר ניצול מקסימלי של השטח בו ניתן לחנות בבסיס:

* כלל המדרכות הצבועות באדום לבן הוגדרו כחניה לגיטימית (מאושר על ידי מפקדת המחנה).
* איזורי פריקת ציוד הומרו לחניונים ארעיים ומפונים כאשר נדרש לבצע בהם העמסת/פריקת ציוד.
* נוצרה תרבות של רכב חוסם רכב על מנת לנצל את שטח חניוני הבסיס בצורה המקסימלית. כל רכב חוסם משאיר על השמשה מספר טלפון בו ניתן להשיג את הנהג במידה והוא נדרש להזיז את הרכב.

1. **מטרת הפרויקט**

## **הרקע לביצוע הפרויקט**

הזמנת אורחים למחנה היא חלק משגרת היום יום הבלתי נמנעת של המשרתים בו, בין אם מדובר בספקים הבאים להעמיס/לפרוק ציוד, יועצים הבאים לתת תמיכה במערכות המבצעיות המפותחות ומתוחזקות ביחידות הטכנולוגיות המתארחות במחנה, ובין אם מדובר על הכנסת אורחים שגרתית לטובת אירועים ארעיים.

התהליך המתרחש כיום דורש הרבה פרטים מיותרים, עובר המון ידיים עד שמאושר ולא משוקף למבקשי הבקשה, ועל כן יוצר מספר רב של בעיות ומונע מיושבי הבסיס לבצע את עבודתם בצורה שוטפת ותקינה.

בנוסף, המידע אינו נשמר בצורה מסודרת במערכת מידע ולכן לא ניתן להשתמש בו על מנת לייעל את התהליך.

כמו כן, פתרונות החניה אליהן הגיעו היחידות אמנם נותנים מענה נקודתי אך יוצרות בעיות אחרות מתוקף היותן לא ממוסדות בצורה שמאפשרת שליטה וארגון של כבישי וחניוני הבסיס.

## **הבעיות בתהליך אישור הכניסה**

* מספר הגורמים המאשרים את כניסת האורח גדול ולא רלוונטי – כל אחד משלבי האישור מתבסס על הנתונים אותם הזין המארח בטופס הדיגיטלי. באף אחד מהשלבים, נתונים אלה לא נבדקים ולכן כל גורם נוסף בדרך אשר מאשר את כניסת האורח רק מאריך את זמן אישור הבקשה.
* תהליך אישור הכניסה חוזר על עצמו ולא יעיל – לעתים רבות אורח חוזר לבסיס יותר מפעם אחת. התהליך כמו שקורה היום, מחייב את המארח לייצר בקשה עבור כל מאורע אליו האורח נדרש להגיע, גם כאשר מדובר על הזמנה המתפרסת על מספר ימים רצופים.
* למפקדת המחנה אין יכולת למנוע מאורח כניסה למחנה – מכיוון שהטופס הדיגיטלי והמערכת לא מאפשרים תיעוד של הערות אבטחה, לא ניתן למנוע כניסה של אורחים שעברו על חוקי המחנה.
* הזנת פרטים שגויים בתהליך אישור בקשת הכניסה - העתקת פרטי בקשת אישור הכניסה מהטופס הדיגיטלי למערכת הצבאית הינה תהליך ידני וסיזיפי. רבות הפעמים בהם קיימת טעות הקלדה הגוררת בירור ארוך של בקשת הכניסה ומערבת את רוב הגורמים בשרשרת.
* המארחים ואורחי הבסיס לא חשופים לסטטוס בקשת אישור הכניסה שלהם – מכיוון שסטטוס האישור זמין רק לגורמי מפקדת המחנה במערכת הצבאית, אין אפשרות לדעת שיש בעיה עם אישור הכניסה עד להגעת האורח לשער הבסיס.
* עומס על מפקדת המחנה – מכיוון שאופי השירות בבסיס כולל המון אישורי כניסה עבור אורחים מזדמנים, מפקדת הבסיס עסוקה ברוב זמנה במעקב ומתן אישורי כניסה יומיומיים. בזמן העומס אף נדרש להעסיק מספר משרתים לטובת הטיפול במשימה.

## **הבעיות בחוסר תיעוד המידע**

* איוש כח האדם בשערי המחנה אינו מותאם לכמויות הכניסה המשתנות מיום ליום.
* לא ניתן לייצר תובנות אשר יעזרו בתפעול הכניסה היום יומית (דוגמת החלטה על אישורי כניסה קבועים לאורח המגיע רבות, מפות עומסים לכניסה ויציאה מהבסיס וכדומה).

## **הבעיות בפתרונות החניה הקיימים**

* השימוש במדרכות הצבועות באדום לבן מסכן את הולכי הרגל בבסיס ומקשה על מעבר ממקום למקום.
* השימוש באיזורי הפריקה מעכב את הספקים המגיעים להעמיס/לפרוק סחורה, שכן נדרשים להמתין לנהגי הרכבים החוסמים שיגיעו להזיז את רכבם.
* חסימת הרכבים בחניונים גורמת לכך שנהגים חסומים צריכים להמתין לנהגי הרכבים החוסמים שיגיעו להזיז את רכבם.

## **מטרות הפרויקט**

### מטרות העל של הפרויקט:

* מחשוב מערכת אישורי כניסה ברשת האזרחית אשר תקל על תהליך קבלת אישור הכניסה לאורח ותאפשר קבלת כלל המידע הרלוונטי בצורה נגישה לכל הנדרשים בדבר.
* צמצום המשאבים הנדרשים עבור תהליך אישור הכניסה (זמן וכח אדם).
* הקלה על מצוקת החניות בבסיס על ידי שימוש חכם בנדל"ן הבסיס הקיים.

### מטרות ייעודיות של הפרויקט:

* משרתי הבסיס יוכלו לארח גורמי חוץ בצורה קלה וללא בירוקרטיה מיותרת.
* מארחי הבסיס יוכלו לקבל סטטוס מיידי של בקשת אישור הכניסה שלהם.
* ייחסך זמן המתנה של אורחי הבסיס בכניסה. בהתאם יגדל זמן השהות של האורח לטובת ייעוץ וצרכים נוספים עבורם הוא מגיע לבסיס.
* ייחסך זמן המתנה של נהגים חסומים ביציאה מהחניה.
* חיסכון במשאבים – כח אדם של מפקדת הבסיס.
* ניצול מירבי של משאבים – חניוני הבסיס.
* התייעלות בשיטות העבודה, סדר וארגון במערך אישורי הכניסה, וניהול יעיל וממוחשב.
* הוספת יכולת בקרה לתהליך אישור הכניסה עבור מנהלת המחנה.
* הטמעת שינוי בעבודה השוטפת והקלה בביצוע התהליכים.
* הפרויקט יעניק תרומה משמעותית לשביעות הרצון של המארחים והמחנים בבסיס.

1. **סקירת ספרות**

## **הפחתת בירוקרטיה והשפעה על תרבות ארגונית**

תפקיד הביורוקרטיה הוא אבן יסוד בעיצוב התרבות הארגונית. ארגונים ביורוקרטיים נוטים לטפח תרבות המאופיינת בהיררכיה, חוקים ופורמליזציה (Cameron et al., 2006). ככזה, המאמצים לצמצם את הבירוקרטיה מאתגרים מטבעם את הנורמות התרבותיות הללו שכן הפחתת הבירוקרטיה בתוך ארגונים הולכת לעתים קרובות יד ביד עם שינויים בתרבות הארגונית ואף עלולה לעצב אותה מחדש.

צמצום הבירוקרטיה יכול להיות זרז לשינוי תרבותי בתוך ארגונים על ידי ייעול תהליכים, העצמת עובדים ועידוד חדשנות ויוזמות. הפחתת בירוקרטיה מקדמת לעתים קרובות מעבר לעבר תרבויות ארגוניות זריזות יותר, שיתופיות ומסתגלות יותר (Schein et al., 2017).

למרות היתרונות הרבים הקיימים בהפחתת הבירוקרטיה, התנגדות לשינוי תרבותי היא נושא שחוזר על עצמו. לכן קיימת חשיבות לטיפול בהתנגדויות הצפויות לעלות בעת הצגת השינויים התרבותיים. כאשר מאמצי הפחתת הביורוקרטיה מאתגרים נורמות תרבותיות מבוססות, עובדים עלולים להתנגד לשינוי עקב חשש מאי ודאות או אובדן שליטה (Kotter et al., 2008).

על כן, מנהיגות אפקטיבית היא חיונית בניהול המעבר התרבותי הנובע מהפחתת הבירוקרטיה. מנהיגים ממלאים תפקיד מכריע בהתאמת ערכים והתנהגויות ארגוניות לפרדיגמה התרבותית החדשה (Dension et al., 1995). במקרי בוחן רבים נמצאו תובנות הקושרות את הצלחת השינוי וצמצום הבירוקרטיה ישירות למנהיגות של המנהלים בעבודתם אל מול החששות העולות מן העובדים.

לסיכום, אפשר לראות שלהפחתת הבירוקרטיה יש השפעה עמוקה על התרבות הארגונית. בעוד שבירוקרטיה נוטה לחזק תרבויות היררכיות וחוקי כללים, מאמצים להפחתת הבירוקרטיה יכולים לזרז שינוי תרבותי, לטפח זריזות, שיתוף פעולה וחדשנות. עם זאת, חיוני לארגונים להכיר בהתנגדות לשינויים תרבותיים ולהתייחס אליהם, ולמנהיגים יש תפקיד מרכזי בהנחיית השינוי.

## **הפחתת הבירוקרטיה והרווח לארגון**

ביורוקרטיה, אף שהיא חיונית לתפקוד ארגוני, לעתים קרובות גורמת למורכבות וחוסר יעילות. עם זאת, על ידי פישוט תהליכים ביורוקרטיים, ארגונים יכולים לחוות השפעות חיוביות רבות על סביבתם.

לדוגמא, כאשר הארגון מפשט את הבירוקרטיה ניתן לראות תועלת ישירה על העובדים בארגון. הליכים אדמיניסטרטיביים מסורבלים, ניירת מופרזת ותהליכי קבלת החלטות ארוכים מובילים לרוב לתסכול וירידה במוטיבציה. על ידי ייעול פרקטיקות ביורוקרטיות, עובדים חווים רמות מתח מופחתות, שביעות רצון מוגברת בעבודה ואיזון מוגבר בין חיי העבודה לחיים האישיים (Amabile et al., 2004). סביבת עבודה חיובית זו מטפחת רווחה רבה יותר של העובדים, פרודוקטיביות ושביעות רצון כללית.

נוסף על כך, ידוע כי הליכים בירוקרטיים מורכבים יכולים להשפיע באופן משמעותי על חוויות הלקוח. זמני המתנה ממושכים, טפסים מפותלים, ותהליכי בירור מיותרים עלולים לתסכל לקוחות, להוביל לאי שביעות רצון ולתפיסה שלילית של הארגון. על ידי פישוט הבירוקרטיה, ארגונים יכולים לשפר את מתן שירות הלקוחות, לייעל תהליכים ולהפחית את מאמצי הלקוחות (Verhoef et al., 2009), מה שמביא לשיפור שביעות רצון הלקוחות, נאמנות ושיח חיובי מפה לאוזן ולבסוף מייצר תועלת חיובית לארגון.

לפישוט הבירוקרטיה יש גם השפעות רחבות יותר על הארגון. שיטות ביורוקרטיות מסורבלות עלולות לעכב את הצמיחה העסקית ולהרתיע יזמות וחדשנות. פישוט נהלים, הפחתת עומס רגולטורי ומתן שירותים יעילים מקלים על הפעילות הכלכלית, מושכים השקעות ומדרבנים מיזמים יזמיים חדשים לארגון (Waddock, 2008).

ניתן לראות שכאשר אנחנו מפשטים את הבירוקרטיה בארגון, אנחנו מייצרים השפעה חיובית על העובדים, הלקוחות ואפילו על הארגון עצמו. במקרה שלנו בו לקוחות המערכת הם העובדים בארגון, ושביעות הרצון הכללית שלהם אינם גבוהה במיוחד, ניתן להניח שהשפעת הפרויקט על שביעות הרצון של המשרתים בבסיס תהיה גדולה ותאפשר לארגון להתמקד בכיווני צמיחה עתידיים ורווח פוטנציאלי נוסף.

## **מהפכת טכנולוגיית השירות העצמי**

טכנולוגיית השירות העצמי (SST) מחוללת מהפכה עבור מערכות IT רבות ומאפשרת מימוש חדש ושונה בפעולות הבירוקרטיות התפעוליות אותן נדרש לבצע. הטכנולוגיה מציעה למשתמשים כלים נוחים ונגישים לאינטראקציה עם תהליכים ארגוניים וגישה ממוקדת במשתמש המאפשרת לו לגשת באופן עצמאי למידע, להשלים עסקאות, לעקוב אחר התקדמות ולנהל את הפרופיל שלו. מחקרים מראים שפונקציונליות שירות עצמי זו משפרת את חווית המשתמש, ומובילה לרמות שביעות רצון גבוהות יותר ולנאמנות מוגברת שכן משתמשים מעריכים את הגמישות והנוחות של גישה לשירותים בקצב ובנוחות שלהם (Meuter et al., 2003).

בנוסף לשיפור חווית המשתמש והיעילות התפעולית, SST מציע מספר יתרונות נוספים הן למשתמשים והן לארגונים. עבור המשתמשים, SST מספקת שליטה ונוחות מוגברת, ומאפשרת להם גישה לשירותים 24/7, מכל מקום ובקצב המועדף עליהם. זה מפחית את ההסתמכות שלהם על ספקי שירות ומבטל את הצורך באינטראקציות פיזיות, מה שרלוונטי במיוחד בעידן הדיגיטלי הנוכחי. עבור ארגונים, SST מאפשר חיסכון בעלויות באמצעות צרכי כוח אדם מופחתים והקצאת משאבים משופרת. הטכנולוגיה גם מציעה הזדמנויות לשיווק מותאם אישית וממוקד, שכן ניתן למנף את נתוני המשתמש שנאספו באמצעות אינטראקציות SST להצעות שירות מותאמות ותובנות לקוחות. בנוסף יישום SST במערכות IT מייעל את הקצאת המשאבים, מייעל את התפעול ומצמצם את הבירוקרטיה. על ידי אוטומציה של תהליכים שגרתיים, העובדים יכולים להתמקד במשימות בעלות ערך גבוה יותר הדורשות מומחיות אנושית, לחסוך זמן, להפחית עלויות ולשפר את הפרודוקטיביות הכוללת (Meuter et al., 2003).

מנגד לכל היתרונות של הטכנולוגיה, חשוב לשים לב כי היא בעלת אתגרים משלה. לדוגמה, השילוב של מערכות IT SST מחייב אמצעי אבטחת מידע ופרטיות חזקים כדי להגן על מידע המשתמש. ארגונים חייבים ליישם פרוטוקולי אבטחה מקיפים כדי לשמור על סודיות ולהגן על נתוני המשתמש מפני איומים פוטנציאליים. אמצעי הגנה מחמירים על מידע, טכניקות הצפנה ומנגנוני אימות משתמשים מתקדמים חיוניים כדי לבסס אמון ולהבטיח עמידה בתקנות הרלוונטיות (Keiningham et al., 2007). במערכות מסוג SST יש לשים לב גם למידור המידע בצורה רחבה מכיוון שהמערכות מכילות מידע שהוזן על ידי משתמשים לא מיומנים ולמערכות שליטה מועטה באופן בו המידע מוזן (לעומת מערכות בהן המשתמש המזין את הנתונים הינו משתמש מומחה בעל ידע בסיסי במידע אותו מותר ואסור להזין).

כמו כן הטמעה לא מסודרת או תהליכים קשים לתפעול עלולים לייצר רמת שביעות נמוכה ונטישה פוטנציאלית של הלקוחות. לכן, כבר בשלבי תכנון הטכנולוגיה חשוב לשים דגש לא רק על יעילות התהליך, אלא על ידידותיות התהליך למשתמש הסביר, לעיצוב ולשימושיות של התהליכים במערכת (Heijden, 2003).

בהתאם לכך אנו נוקטים בפרויקט בגישות ה less is more וה- kiss (keep it simple, stupid) שמטרתן לוודא כי כלל התהליכים שהמשתמש יכול לבצע בעצמו מונגשים לו (על בסיס תפקידו) וכי תהליכי המערכת ברורים, ללא מקום לפרשנות אישית, פשוטים לתפעול וידידותיים למשתמש הסביר.

## **דגשים בתהליך הטמעה של טכנולוגיית שירות עצמי**

השילוב של טכנולוגיית שירות עצמי (SST) הפך לתופעה נפוצה בכל התעשיות השונות. ביישום תהליך זה יש לא מעט מורכבויות הפוגשות את המשתמשים ואף את המתפעלים של התהליכים המשתמשים בטכנולוגייה ועל מנת להצליח יש לשים לב למספר גורמים מרכזיים:

תחילה יש לשים דגש על הערכת צרכים יסודית לזיהוי היעדים הארגוניים ודרישות המשתמש. קיימת חשיבות גדולה ליישור אסטרטגיית המוצר עם היעדים הארגוניים (Goodhue et al., 1995). פיתוח אסטרטגיה כרוך בבחירת הטכנולוגיה המתאימה, הגדרת יעדים ברורים ויצירת מפת דרכים ליישום.

בהמשך, נדרש לוודא כי מתקיים שלב עיצוב חווית משתמש ברמה ברורה וידידותית למשתמש על פי עקרונות עיצוב ממוקדי משתמשים ובהתאם לבדיקות שימושיות במוצרים דומים או מקבילים הקיימים ב eco-system המתכתב ליעדי הארגון. יצירת חווית משתמש חיובית היא חיונית לאימוץ הטכנולוגיה על ידי המשתמשים ובלעדיה יש חשש אמיתי בקליטת הטכנולוגיה ושימוש בה בצורה אליה התכוונו (Nielsen et al., 1993).

במהלך ההטמעה הראשונית וטרם שחרור הטכנולוגיה למשתמשים יש לשים דגש על בדיקות מקיפות, הן בדיקות שימושיות על הפיצ'רים השונים של המוצר והן בדיקות של איכות המוצר על מנת לספק מוצר באיכות גבוהה, אמין, זמין, שריד. ניתן ורצוי להשתמש ב A/B testing על קבוצת משתמשים קטנה אך מגוונת המאפשרת לגלות דפוסי שימוש שאינם עלו באפיון ובדיקות המוצר הראשוניים, במקביל לכך יש לבצע בדיקות מסוגים שונים כולל stress tests שונים לווידוא עבודה עם מסת משתמשים (Kettinger et al., 1997). מימוש שלב זה חשוב במיוחד טרם שחרור הטכנולוגיה למשתמשים שכן בעיות ותקלות אשר משתמש חווה עלולות למנוע את הצטרפותו לשימוש במוצר (במיוחד בשלב הרושם הראשוני).

במקביל לבדיקות תקינות המוצר, יש לוודא כי קיימת עבורו יכולת תמיכה מלאה. תוכניות הכשרה עובדים מקיפות לתפעול תקלות מהיר ולחינוך לקוחות הם מרכיבים חיוניים טרם הצגת המוצר למשתמשים כדי להבטיח מיומנות וביטחון של משתמשים במוצר ולהגביר את סיכויי אימוץ הטכנולוגיה החדשה (Venkatesh et al., 2003).

לאחר הצגת המוצר למשתמשים יש לוודא כי קיימת יכולת ניטור ושיפור מתמיד, הן בהיבטים הטכנולוגיים של המוצר והן בהיבטי השימוש של המשתמשים במוצר. ארגונים חייבים להקים מנגנוני ניטור כדי לעקוב אחר ביצועי המערכת, לוודא כי יכולות הסף שלה עומדות בשימוש השוטף של המשתמשים בזמני שגרה ובזמני עומס ולאסוף משוב מהמשתמשים על ידי יכולות מעקב וניתוח מתקדמות של הפעולות אשר הם מבצעים (Doherty et al., 2011). ניתן להשתמש במוצרים ניתוח עבודת משתמש, הגדרת מדדים שונים ושימוש במתודות בדיקה כמו הקלטות ותיעוד שימוש על מנת לוודא שאנחנו בכיוון הנכון במימוש הפיצ'רים השונים הממומשים בפיתוח המערכת והשפעתם לטובה על השימושיות במוצר.

לסיכום, הטמעת תהליכי שירות עצמי חדשים מורכבת משלבים רבים. גם בפרויקט שלנו עברנו ועודנו עוברים תהליכים אלה על מנת לוודא את הצלחת הפרויקט בצורה המיטבית ביותר בין אם מדובר בבחירת הטכנולוגיה כך שיהיה נוח להטמיע אותה ולשמר את הפרויקט בעתיד, בשילוב יכולות הבדיקה של הארגון לבדיקת השימוש בפרויקט החדש, עבודה אל מול קבוצת משתמשים ממוקדת ומגוונת המייצגת את קבוצת המשתמשים העתידית של הפרויקט והכנה לעבודה אל מול ממשקים הקיימים בארגון לטובת ניטור ושיפור חווית המשתמש בצורה שוטפת (כגון Matomo, Splunk, MetaBase וכדומה).

## **השפעת השליטה בתהליך על תחושת המשתמש והפרודוקטיביות**

זמן המתנה הוא אחד מגורמי המפתח, המשפיעים על תחושת שביעות רצון של משתמשים. ככל שזמן ההמתנה קצר יותר בצורה עקבית, כך הרגשת המשתמשים והנאמנות שלהם למוצר גדולה יותר. הרגשת המשתמשים היא קריטית לעסק מכיוון שהרגשה טובה נותנת לו יתרון על פני עסקים אחרים בתחומו ולכן זמן ההמתנה הוא גורם שחייב להתייחס אליו בתכנון התהליכים אותם המשתמש חווה (Djelassi et al., 2018).

בשנים האחרונות הוטמעו טכנולוגיות חדשות ושיטות עבודה חדשות המאפשרות למשתמש לשלוט על תהליכי העבודה שהוא מבצע בצורה הרבה יותר רחבה ועם פחות התערבות גורמים נוספים. החל מתהליכים שאינם נחשבים כתחומים הדורשים השכלה מקצועית (קניות באינטרנט, תשלומים ממשלתיים עצמאיים ללא התערבות פקיד, בחירת מושבים בטיסה) ועד לתהליכים שכן (מדידת מדדים רפואיים, הזרקת אינסולין, השקעות וכדומה). תהליכים אלה מאפשרים למשתמש לשלוט על זמן הביצוע כמעט לחלוטין ואף למנוע ממנו את תחושת זמן ההמתנה (Djelassi et al., 2018).

ההשפעה של זמן ההמתנה על נאמנות הלקוחות, מידע הנוגע בזמן ההמתנה על שביעות הרצון מזמן ההמתנה ושימוש בטכנולוגיות שימוש עצמי על שביעות הרצון מזמן ההמתנה מאפשרים לראות שככל שהמידע על זמן ההמתנה אינו נגיש ללקוח או ככל שזמן ההמתנה גדול יותר, כך הלקוח פחות מרוצה ופחות נאמן לחברת התעופה. גם בתוצאות המחקר ניתן לראות שהשימוש בטכנולוגיות שימוש עצמי במקביל להתמודדות עם זמני ההמתנה גרמה למתינות בירידה בשביעות הרצון מזמן ההמתנה ובשימור הלקוחות (Ayodeji et al., 2023).

כמו בחברות התעופה, גם בפרויקט שלנו אנחנו מעוניינים לשמור על חווית לקוח כמה שיותר טובה, לצמצם את זמני ההמתנה ככל שניתן (על ידי צמצום תהליך אישור הכניסה למינימום הבירוקרטי הנדרש) ולשמור על שקיפות רחבה ככל הניתן למארחים בבסיס. חוויה טובה שכזו תעזור לשמר על אווירת עבודה פרודוקטיבית וממוקדת שכן גם תאפשר שימוש נכון בזמן המארחים והאורחים לעבודה השוטפת וגם תמנע את התחושה שגורמת לכך שהמאחרים ירצו לנטוש את התהליך (בגלל חוסר שליטה והצלחה לקיימו עד הסוף בפרק זמן ומאמץ הגיוניים).

## **הפוטנציאל הטמון בייעול תהליך אישור הכניסה במחנה**

אין עוררין על העובדה כי ניהול עסקים קשור ישירות לניהול זמן, וכי מהבחינה העסקית, כל דקה יכולה להיות מתורגמת לרווח מסוג כלשהו (Nzumile et al., 2020).

טרמינל המעבורות "קיגמבוני" שבטנזניה, אשר אינו נחשב כטרמינל יעיל, מייצר מספר נקודות מפגש בין גורמי תפעול הטרמינל לנוסעים בו. אחת מהנקודות המתוארות כחסרת יעילות היא תהליך הכניסה של הנוסעים לטרמינל עצמו.  
תהליך זה שבממוצע לוקח כ 17 שניות לנוסע ומורכב מהדפסת כרטיסה הנסיעה בקופות וסריקת הכרטיס בעלייה למעבורת, מזכיר את הבעיה אותה הפרויקט שלנו מנסה לפתור (Nzumile et al., 2020).

במאמר, מוצעת הצעה לייעול התהליך על ידי שימוש במערכת כניסה מבוססת לייזר אשר יודעת להמיר קרן אור לפולס אלקטרומגנטי כך שכאשר נוסע יכניס למערכת מטבע מיוחד הוא יתניע את המערכת ויגרום לפתיחת דלת המעבר למעבורת (תוך כדי סכימה של רווחי היום).

בתיאור המערכת במאמר ניתן לראות כי יש נקודות דומות בינה לבין המערכת שלנו:

* המאמר מתאר את המערכת כחצי עצמאית וככך מאפשרת לנוסעים עצמאות בתהליך הכניסה לטרמינל (וחיסכון של כ 12 שניות זמן המתנה בממוצע לנוסע).

בהקבלה לכך, המערכת המוצעת בפרויקט מנסה לחסוך זמן יקר הנאבד בגלל בירוקרטיה מיותרת. גם היא מתוארת כמערכת חצי עצמאית אך בצורה ההפוכה מהמערכת המתוארת במאמר, זאת אומרת שכל התהליך טרם הגעת הנוסע לשער הכניסה הוא עצמאי ורק המעבר בשער מתבצע בהתאם לאישור מאבטח המתנים.

* המאמר מתאר את המצב הקיים כמצב המושפע מאוד מגורמים חיצוניים לתהליך הכניסה (דוגמת טכנולוגיות לא יציבות או טעויות אנוש).

גם המערכת שלנו מתגברת על בעיות מהסוג הזה ועוד (דוגמת טכנולוגיות לא מותאמות לצורך, עודף שלבים בתהליך יצירת האישור).

כמו כן, בסקירתם של המערכת, החוקרים מעלים כי הפוטנציאל למערכת שכזו ישפיע לא רק על הנוסעים אשר יחוו חווית כניסה חלקה ומהירה יותר לטרמינל, אלא גם על הממשלה אשר תדע מיידית ובכל רגע נתון מה הרווח היומי שנצבר בטרמינל וגם על הסביבה שכן המערכת מייתרת שימוש בנייר לטובת הדפסת כרטיסי השייט במעבורת.

על כן, ניתן להבין ששיפור בצווארי הבקבוק בתהליך אישור הכניסה, לא רק שמשפר את חווית הלקוח ובכך מועיל לעסקים בצורה ישירה, אלא משפר בדרכים עקיפות תהליכים אחרים המתרחשים במקביל. שיפור שכזה צפוי להיות לא רק במסגרת תחום ניהול הכניסה לטרמינל המעברות אלא בכל תחום בו קיים צוואר בקבוק בתהליכי הכניסה ובפרט בתחום בו הפרויקט מתעסק ובבעיות אותן הפרויקט מנסה לפתור.

## **מקרה בוחן: השפעת הטכנולוגיה על ארגוני Budget Hotels**

בשנים האחרונות צמחה תופעת השימוש בטכנולוגיות שירות עצמי בבתי המלון. רשתות רבות בבריטניה הצטרפו למהפכה והצליחו בצעדים לצמצמם בעלויות תוך כדי מיקסום האפקטיביות של פעולות רבות הנעשות באופן יומיומי, מה שמאפשר להן למקסם את הרווחים ובמקביל להציע הצעות משתלמות יותר ללקוחות (Giousempasoglou et al., 2020). מתוך כלל המלונות, צמחה אסכולה נוספת של מלונות הנקראת "Budget Hotels", המתאפיינת בלקיחת צעד אחד קדימה וצמצום השירותים לכאלה הניתנים בצורת שירות עצמי. מלונות אלו מקיימים את מקסימום שירותים במינימום תקשורת בין אישית. בין השירותים ניתן למצוא את שירות הזמנת החדר במלון, check-in, check-out, יצירת מפתחות לחדר המלון עבור האורח, הכרת הסביבה והנמצא בה וכו'.

בבחינה של מלונות אלה והשפעת הטמעת הטכנולוגיה בהן, עלו שתי שאלות מרכזיות: השאלה הראשונה הופנתה לצד הניהול ובדקה כמה הטמעת הטכנולוגיה השפיעה על ניהול המלון בהיבטי אפקטיביות, פונקציונליות, רווחים ואתגרים בתפעול השוטף, משאבי אנוש ושביעות רצון הלקוחות, ואילו השאלה השנייה הופנתה לצד הלקוח והתמקדה בפיצ'רים של הטכנולוגיה, נוחות השימוש בהם, היתרונות בשימוש בהם והקשיים שעלו מהשימוש בהם תוך הצעות לשיפור עבור שימוש עתידי.

תוצאות הבחינה מראים בצורה די ברורה שגם מנהלי המלון וגם אורחי המלון מקבלים את השימוש בטכנולוגיה בצורה מלאה ומראים חיוביות כלפי הגדלת השירותים המוצעים בשירות עצמי. כמו כן, כלל המנהלים הביעו כי הפרודוקטיביות בניהול המלון השתפרה, זמן רב בתפעול המשימות היומיומיות נחסך ואף לחץ על העובדים בשעות העומס נחסך מה שיצר אווירה נעימה יותר ברחבי המלון. מהצד של האורחים גם עלה כי השימוש בשירותי השירות העצמי היה פשוט ומהיר ואף חסך תהליכים החוזרים על עצמם עבור אורחים שכבר שהו במלון בעבר (מילוי הפרטים האישיים). חלק מהאורחים הביעו גם שביעות רצון מהיכולת של הטכנולוגיה להתאים את השפה לשפת המקור שלהם ובכך לחסוך בלבול מיותר בינם לבין עובדי המלון.

לצד הצלחת הטכנולוגיה, עלו גם אתגרים הקשורים בתפעול תקלות וחוסר היכולת לפתור אותן מהר ובצורה ממוקדת (לדוגמא, כאשר המערכת מקצה את אותו החדר לאורחים שונים, לפקיד הקבלה אין אפשרות לפתור את הבעיה במקום והוא נדרש לעבוד יחד עם מחלקת המחשוב כדי לטפל בה). כמו כן, עלה מצד המנהלים כי הטכנולוגיה החדשה דורשת תחזוקה תואמת אשר לא הייתה חלק משגרת התפעול של המלון ולעתים אף מורכבת ויקרה.

לסיכום, ניתן לראות שהטמעת הטכנולוגיה מייעלת ומנגישה חלקים רבים מהתפעול היומיומי ללקוח מה שחוסך זמן, כח אדם ולחץ מיותר. במקרה של הפרויקט שלנו אלו בדיוק הפערים אותם אנו רוצים לפתור. כמו כן ניתן לטעון כי מחיר התחזוקה והתקלות שעולות בטכנולוגיה חדשה אינו פקטור גדול במערכת שלנו ובמיוחד כאשר היא משרתת את הסביבה הטכנולוגית שכבר היום יודעת לתחזק ולהשתמש במערכות מסוג זה בצורה מובנית.

## **בעיית חוסר החניה והדרכים לעקוף אותה**

כ 46% מפקקי התנועה נגרמים כתוצאה מחוסר בחניה ושיטוט של נהגים במטרה לחפש חניה זמינה עבור הרכב שלהם El Khalidi et al., 2008)).

השוואה בין שתי שיטות שונות (CSPMS, DSPMS) להתמודד עם בעיה זו המשלבות מערכות ניהול חניון המוטמעות בערים חכמות, מאפשרת לראות איך ניתן להתמודד עם הבעיה בצורה היעילה והמתאימה ביותר. ההשוואה בין השיטות עצמן נעשית על בסיס חלוקה והתייחסות לצורות המימוש השונות האפשריות של כל אחת מהן.

השיטה הראשונה CSPMS מאפשרת לנהג לקבל מידע על חניות ספציפיות, זמינותן לשימוש ואף לשריין את חניה. השיטה ממומשת על ידי פרוטוקולים שונים להצגת תפיסות חניות כגון שימוש בנתונים סלולריים, שימוש בזיהוי הפרעות מגנטיות וסימון ידני.

השיטה השנייה DSPMS מנהלת מספר חניות בתוואי שטח מסוים (לדוגמה עיר), ומנהלת את השימוש בהן בצורה גלובלית בהתאם לצרכי המשתמש כגון זמני שימוש, מיקום גיאוגרפי וכו'. השיטה ממומשת על ידי פרוטוקולים שונים לעיבוד זמינות חניה כגון חיישני אינפרארד, עיבוד תמונה, וסימון ידני.

בהשוואתם של החוקרים הם מעלים מספר פרמטרים המשפיעים על הבחירה במערכת: היכולת לשריין חניה, זיהוי כניסה לחניה, זיהוי חניון עמוס, זיהוי חניות פנויות, התאמה למיקום גיאוגרפי נדרש, התאמה להקשר נדרש, היכולת לתת מידע על מצב החניון (כמות חניות פנויות, התראות), ניהול כמות חניות במקביל, בטיחות הרכב ואבטחת מידע.  
לאחר סקירת האפשרויות, החוקרים מציעים כי במקום להסתכל על הפתרון כבחירה בשיטה האחת או האחרת המכילה את כלל השירותים הנדרשים מאוגדים יחד, ניתן להסתכל עליו כאוסף של שירותים אשר כל אחד מהם נלקח משיטה שונה, כך שבעלות נמוכה ניתן לתפור פתרון מותאם לכל אחד המצרכים השונים.

החוקרים מחלקים את השירותים הנדרשים לשירות הזמנת החניה (מבוסס על מיקום גיאוגרפי עכשווי, מיקום גיאוגרפי של היעד והקשר היעד לחניה אשר תוצא למשתמש), שירות זיהוי חניה והמצבים השונים בה היא נמצאת (שמורה, תפוסה, פנויה), שירות ניווט לחניה המוצעת (על בסיס מפה או הנחיות), שירות ביטחון המכונית, שירות אבטחת מידע ושירות סנכרון המאפשר תקשורת בין כלל השירותים השונים, וכל אלה תוך שמירה על הנתונים הפרטיים של המשתמש ורמת ביצועים גבוהה לעבודה חלקה ונוחה בזמן אמת במיוחד בשימוש במפה ותהליך חיפוש החניה.

לסיכום, לאחר בחינת השירותים השונים, היתרונות והחסרונות שלהם והתאמתם על בסיס השיטות הקיימות, החוקרים מציעים תבנית לניהול חניונים בעיר חכמה. תבנית זו רלוונטית בעידן "האינטרנט של הדברים" אשר מאפשרת לרשת את המרחב הפיזי בחיישנים מסוגים שונים ולהשתמש ביכולותיהם לביצוע משימות הדורשות זיהוי עצמי ברמה גבוהה.   
מכיוון שניתן לבצע הקבלה בין עיר חכמה לבסיס חכם, ועל בסיס המלצות המאמר נעשו מספר בירורים לגבי שימוש בחיישנים חכמים לטובת השלמת הפרויקט, אך הם התבררו כלא רלוונטיים בעת הנוכחית (כמתואר בסעיף 5).   
עם זאת ברור כי עדיין נדרש לצמצם את זמן חיפוש החניה של הנהגים ברחבי הבסיס שכן לא רק שהחיסכון בזמן מגדיל את יעילות משרתי ואורחי הבסיס, על פי האתר "parking" הוא גם מונע פקקי תנועה מיותרים בתוך הבסיס בכ 10% (https://www.parking.net/parking-news/skyline-parking-ag/traffic-congestion).

1. **תיאור מצב קיים**

## **תרשים המערכת הקיימת במחנה מקלף**

  
איור 4.1.1 : מערכת נש"ר במצב הקיים

הסבר על מערכת נש"ר בכללי ועל מודול האבטחה במערכת בפרט:

מערכת נש"ר היא מערכת ERP הממחשבת את כלל צרכי מפקדת המחנה. המערכת זמינה למשתמשים ברשת הצה"לית בלבד. כיום המודולים הקיימים במערכת תומכים ברוב התהליכים הנדרשים במפקדה (תהליכי המשא"ן נתמכים על ידי מערכת ERP צה"לית) – בין אם מדובר בתהליכים שהותאמו לפונקציונליות מערכת ה ERP (תהליכי הרכש, המלאי וניהול התקציבים) ובין אם מדובר בתהליכים ייעודיים שפותחו על בסיס ה ERP במיוחד (תהליכי האחזקה והאבטחה).   
  
מודל האבטחה במערכת נותן שירות לשני תהליכים (אישורי כניסה לאורחי המחנה וניהול שמירות המחנה). בתהליך אישורי הכניסה נכללים מספר בעלי תפקידים מצומצם אשר מזינים ומוזנים ממנו:

* מש"קי החמ"ל – מקבלים טופס דיגיטלי מנציגי היחידות ומזינים אותו ידנית במערכת. הטופס מועבר על בסיס קבוצת ווטסאפ או google docs (תלוי יחידה).
* מאבטחי המתקנים – צופים באישורי הכניסה המוזנים במערכת על בסיס טאבלט ייעודי המחובר לרשת הצה"לית.

תהליך נוסף לו המערכת אינה נותנת מענה הוא תהליך מניעת הכניסה של אורחים לבסיס (במידה והוחלט כי אינם רשאים להיכנס על ידי מש"קי החמ"ל, מאבטחי הבסיס או כל גורם אחר אשר יש לו הרשאה להחליט החלטה זו).  
כיום התהליך מבוצע ידנית על ידי הוספת של פרטי האדם אשר מונעים ממנו כניסה לטבלה הכתובה על דף תלוי באיזור הישיבה של מאבטח המתקנים.

איסוף כלל הפרטים של האורח על גבי פורמט אישור כניסה העובר בהודעת ווטסאפ למאשר היחידתי

בדיקת תקינות פורמט האישור והעברה למאשר מטעם חמל הבסיס

בדיקת תקינות פורמט האישור, הזנה במערכת והחזרת קוד אישור

בדיקת תאימות פרטי האורח לאישור הכניסה המוזן לו במערכת

איור 4.1.2 : תהליך אישורי כניסת האורחים במערכת נש"ר

## **תרשים המערכת החדשה לאישורי כניסה לאורחי מחנה מקלף**

A picture containing text, screenshot, font, circle

Description automatically generated

איור 4.2.1 : מערכת נוכחו"ת המחליפה את תהליך אישורי כניסת האורחים במערכת נש"ר ומנהלת את השימוש בחניות היחידה

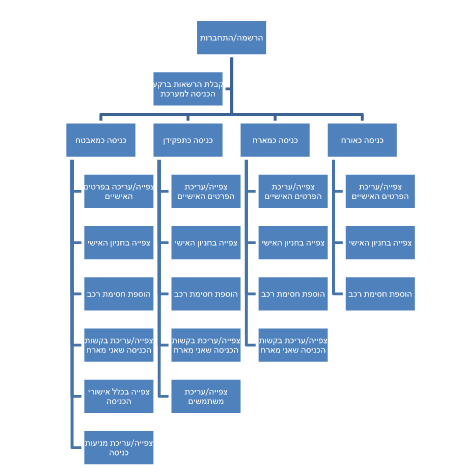
הסבר על מערכת נוכחו"ת:

מערכת נוכחו"ת היא מערכת קוד פתוח המפותחת ב Javascript ו FireBase. המערכת זמינה למשתמשים ברשת האזרחית וניתנת להצגה מכל פלאפון, מחשב או שאר הכלים האזרחיים הקיימים. המודולים הקיימים במערכת תומכים בכל תהליכי האבטחה הנדרשים למפקדת המחנה, וכן בתהליכי ניהול החניונים הנדרשים לכלל היחידות המתארחות במחנה:

* צפייה בבקשות הכניסה – על פי הרשאה, מאפשר למשתמש לצפות באישורי הכניסה שנעשו עבורו, שהוא יצר או בכלל אישורי הכניסה הקיימים.
* יצירת בקשת כניסה חדשה – מאפשר למארח לייצר ולאשר בקשת כניסה עבור אורחיו.
* יצירת/עריכת משתמשים – מאפשר לאורח להירשם למערכת כאורח ולתפקידן לייצר בעל תפקיד במערכת/ לשנות תפקיד למשתמש קיים.
* עריכת פרטי משתמש – מאפשר לכלל המשתמשים לשנות את פרטיהם האישיים.
* הגדרת בעלי תפקידים שונים במערכת – אורח, מארח, מאבטח או תפקידן (הסבר על כל בעל תפקיד מפורט בהמשך)
* יצירת/עריכת מניעת כניסה – מאפשר למאבטח לייצר/לערוך/לבטל מניעת כניסה למשתמש.
* הצגת מגרש החנייה – מאפשר למשתמש להציג את מגרש החנייה שלו, לרבות כלל הרכבים אותם הוא חוסם (ופרטים נוספים על שעת היציאה של כל רכב) וכל הרכבים החוסמים אותו (ופרטים נוספים על הנהגים שלהם). כמו כן מאפשר למשתמש לשנות את פרטי זמן היציאה שלו מהבסיס ולהתריע על כך לכל הנהגים אשר רכבם חוסם את רכב המשתמש.
* הוספת חסימת רכבים – מאפשר למשתמש להוסיף חסימת רכב על ידי רכבו (ובהתאם לכך שרשרת חסימות במידה והרכב החסום חוסם רכבים נוספים).
* הצגת דוחות עומסים לניהול שערי המחנה – מאפשר למאבטח לראות סטטיסטיקות על שעות הכניסה והיציאה של רכבים בתקופת זמן נבחרת על מנת לטייב את הקצאת כח האדם העומד בשערי המחנה ואת כמות השערים הפתוחים בכל רגע.
* הצגת דוח כמות כניסות של אורח – מאפשר למאבטח להציג את כמות הכניסות של אורח בתקופת זמן נבחרת.

שיטת השימוש במערכת היא קבועה: למשתמש יש גישה אך ורק למסכים הרלוונטיים לפעילות אותה הוא יכול לבצע. כאשר המשתמש עובד על מסך, הוא מונחה ע"י המערכת במעבר בין השדות. המשתמש יכול לדלג בעזרת הסמן ולהזין את הרצוי לו בסינון או בהזנת הנתונים למערכת. מכיוון שהמערכת מייצרת בירוקרטיה מינימלית, כלל השדות הן שדות חובה ומסומנים כך. בכל מסך צפייה, כאשר משתמש צופה בפרטים המוזנים במערכת, ליד כל פריט קיים כפתור המאפשר עריכה/מחיקה של פריט זה. במידה והמשתמש בוחר בעריכת הפריט, המערכת תעבור לדף עריכת פרטי המידע ובו יוזנו הפרטים הנוכחיים של הפריט לטובת נוחות ביצוע הפעולה.

## **תרשים תהליכי העבודה במערכת בחתך תפקידים**



איור 4.3.1: תרשים תהליכי העבודה במערכת בחתך תפקידים

## **תהליכי העבודה**

### תהליכי העבודה בתפקיד אורח – אורח יכול להיכנס למערכת (להירשם במידה וזו כניסה ראשונה) ולנהל את מגרש החניה האישי שלו. זאת אומרת שהוא יכול להזין את פרטיו האישיים, באיזה שעה הוא מעוניין לצאת מהבסיס ובמידת הצורך לרשום את רכבו כרכב החוסם רכב אחר (ובהתאם לכך לקבל את פרטי הנהגים של הרכבים החסומים על ידו וזמני היציאה שלהם). אם ירצה האורח לשנות את זמן היציאה שלו, יוכל לבצע זאת במסך החניון בו ניתן לראות את פרטי החסימות השונים והמידע הרלוונטי אליהם.

### תהליכי העבודה בתפקיד מארח – מארח יכול לבצע כל מה שאורח יכול לבצע ובנוסף על כך לפתוח בקשות כניסה לאורחים חדשים ולצפות בכל בקשות הכניסה שמארח בעצמו. זאת אומרת שכאשר נדרש להכניס אורח לבסיס, המארח נדרש להכניס את כל פרטיו של האורח כנדרש על מנת שהמאבטח יכניס את האורח בעת הגעתו לשער. בכל זמן שהוא, המארח יכול לצפות בבקשות הכניסה שהוא מארח ולשנות את פרטי האורח (לדוגמה אם הזין פרטים שגויים בטעות).

### תהליכי העבודה בתפקיד מאבטח – מאבטח יכול לבצע כל מה שמארח יכול לבצע ובנוסף על כך לצפות בכלל בקשות אישורי הכניסה ולחסום משתמש מכניסה לבסיס מכל סיבה שהיא. זאת אומרת שכאשר אורח מגיע לשער הבסיס, המאבטח מסתכל בבקשות הכניסה ובודק האם פרטי האורח נמצאים ברשימה. במידה וכן מאפשר לאורח להיכנס לבסיס. במידה ויש בעיה אבטחתית עם אחד מאורחי או שוכני הבסיס, מאבטח יכול להכניס את פרטיו לרשימת מנועי הכניסה, דבר שימחק את בקשות הכניסה עבור אותו המשתמש וימנע מהמשתמש או ממשתמשים אחרים לייצר בקשת כניסה חדשה עבורו. בנוסף, מאבטח יכול לצפות בדוחות שונים על מנת לטייב את חלוקת כח האדם ומשאבי הבסיס.

### תהליכי העבודה בתפקיד תפקידן – תפקידן יכול לבצע כל מה שמארח יכול לבצע ובנוסף על כך לערוך פרטי משתמשים ואת תפקידם. זאת אומרת שתפקידן יכול לראות את פרטי כל המשתמשים במערכת ולשנות את תפקידם בהתאם לצרכי היחידות השונות (לרוב יהפוך ראשי צוותים ובעלי דרגות מסוימות למארחים או מנהלי לשכות חדשים לתפקידנים).

## **השוואת המצב הקיים במחנה לאחר הטמעת המערכת**

בחודשיים האחרונים בוצע פיילוט בהשתתפות מחלקות אגף התקשוב ומפקדת המחנה. לאחר בדיקת הנתונים במערכת נש"ר ובמערכת נוכחו"ת ובדיקה איכותנית אל מול המשתמשים במערכת ביחידת מצפ"ן ניתן לראות את ההשוואות הבאות:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ממר"ם  (נוכחו"ת) | ממר"ם  (נש"ר) | שח"ר  (נוכחו"ת) | שח"ר  (נש"ר) | מצפ"ן  (נוכחו"ת) | מצפ"ן  (נש"ר) |  |
| 9 | 13 | 11 | 8 | 11 | 8 | ממוצע בקשות הכניסה שנוצרות ביום |
| ---- | 11 | ---- | 8 | ---- | 7 | ממוצע בקשות הכניסה שמאושרות ביום (רק עבור השימוש במערכת נש"ר,  שכן במערכת נוכחו"ת האישור הוא אוטומטי) |
| 6 | 11 | 7 | 24 | 4 | 17 | ממוצע זמן ההמתנה היומי של בעל רכב חסום  בדקות (נתון איכותני שנאסף על ידי סקר) |

## **אפיון מערכת המידע**

## **רקע כללי**

### קבלת החלטות לאופן מחשוב מערכת נוכחו"ת - ההחלטה להקים את מערכת נוכחו"ת ברשת האזרחית נבעה מכמה שיקולים ביניהם שיקוף המידע לכלל המשתמשים בזמן אמת, רידוד הבירוקרטיה ויכולת שליטה מוקדית עבור המשתמשים במערכת. לטובת הקמת המערכת נבחנו מספר אופציות:

### אופציה א: פיתוח על בסיס תשתית מערכות ניהול כח האדם האזרחיות שבפיתוח יחידת שח"ר. אופציה זו נפסלה מכיוון שבנקודת זמן זו, יחידת שח"ר עומלת על מעבר לענן הפרטי הציבורי ולא זמינה עבור פעולות האינטגרציה הנדרשות ופיתוחים עתידיים אשר יעלו לאחר אינטגרציות אלה. אופציה זו בהחלט רלוונטית להמשך הדרך שכן יחידת שח"ר עתידים לקחת בעלות על פיתוח ותחזוקת האפליקציה בהמשך.

### אופציה ב: רכישת מוצר מדף והתאמתו לצרכי המחנה (דוגמת DPM, technoso, פלקון מבית YSB וכו'). אופציה זו נפסלה מכיוון שלאור מעבר המחנה בעוד 5 שנים למתקן בדרום הארץ, מנהלת המחנה לא מעוניינת בהשקעה כספית של רכיבים פיזיים כמו מצלמות זיהוי לוחיות רישוי, סנסורי משקל בחניות הקיימות ושאר הרכיבים הנדרשים במוצרי המדף השונים. כמו כן, רוב מוצרי המדף לא מספקים התמודדות עם מפת חסימות בחניון ולכן נדרש פיתוח נוסף שינהל את היכולת הזאת. אופציה ג: פיתוח אפליקציה עצמאית tailor-made לצרכי מנהלת הבסיס. אופציה זו נבחרה שכן בשלב הפיילוט נדרשת יכולת מהירה לפיתוח האפליקציה, ללא תלויות בגורמי זמינות כח אדם ואינטגרציות עם מערכות קיימות (נוסף על הסיבות לשלילת אופציות א וב).

### רכיבי המערכת – המערכת מורכבת מ3 חלקים מרכזיים:

### מסד הנתונים: מיושם על בסיס תשתית firebase )פלטפורמה ליצירת אפליקציות עם שירותי ענן שפותחה על ידי גוגל). בבסיסו של מסד הנתונים קיים פרויקט אחד המכיל את כל טבלאות המערכת המשמשות את המודולים השונים. המערכת בנויה על שיטת צד לקוח וצד שרת, וממשקי עבודה (API’s) על מנת לאפשר גישה מהלקוח לשרת. צד הלקוח: מפותח על בסיס שפת Javascript ומורץ על ידי תשתית node. צד זה מייצר ומציג את כל המסכים הקיימים במערכת, נותן מענה לכלל הפעולות שהמשתמש מבצע, מבצע בדיקת תקינות המידע אותו הלקוח מנגיש לשרת, בודק הרשאות ומנגיש פעולות אפשריות ללקוח, מעביר את בקשות הלקוח לצד השרת לעיבוד ומחזיר תשובה רלוונטית ללקוח לאחר הביצוע.

### צד השרת: מפותח על בסיס שפת Typescript ומורץ על ידי תשתית node. צד זה מבצע בפועל את הפעולות אותן המשתמש מבקש לבצע (יצירה, שמירה, עדכון, מחיקה), מבצע חישובים מורכבים, מביא מידע ממסד הנתונים ומחזיר את תשובות הצלחת/כשלון הפעולות לצד הלקוח.

### מנגנון הרשאות: על מנת לאפשר למערכת להיות פשוטה תפעולית כמה שניתן, וכן ממוקדת כמה שיותר עבור המשתמש העובד בה, הוחלט על מנגנון הרשאות המוודא מה תפקיד המשתמש ומציג בהתאם לכך את המסכים האפשריים עבור המשתמש באותו התפקיד. בכל מסך ניתן להציג, לערוך ולמחוק נתונים וכן לייצר נתונים חדשים. לכל משתמש יכול להיות תפקיד אחד (על פי התיאור בסעיפים 4.3-4.4). בכל זמן נתון ניתן להחליף למשתמש את התפקיד בהתאם לצורך (על ידי משתמש המורשה לבצע פעולה זו).

### ווידוא האיכות – התהליך מבוסס על שני חלקים:

### בדיקות קבלה: את המערכת מלווה צוות QA מטעם יחידת מצפ"ן אשר מוודא את תקינות המערכת והשימוש בה בתפקידים השונים. באגים מסווגים לרמת חומרה על פי ההשפעה על המערכת וסבירות ביצוע התהליך שגרם להם והם נרשמים במערכת ניהול משימות TFS צבאית (שכן המערכת כבר קיימת בצבא והצוות מורגל לעבודה איתה).

### תהליך ההטמעה: בסיום הפיתוח והבדיקות בוצעו ומבוצעים תצפיות בשטח עם המשתמשים השונים, החל ממנהלת המחנה, מאבטחי המתקנים, ובעלי התפקידים השונים ביחידות המשתתפות בפיילוט.

### התצפיות בחנו את קלות השימוש למשתמשים השונים, התאמת התהליך המבצעי לצורך ועמידה בעומסים. עד כה לכל מענה שעלה מהשטח ניתן מענה בתהליך אפיון ופיתוח אג'ילי המספק מענה מהיר לבעיות העולות.

## **תהליכים קיימים שהשתנו מהמצב הקיים**

## במערכת הקיימת תהליך אישור הכניסה (מתואר בסעיף 4.1 באיור 4.4.2) היה מסורבל ולא אינפורמטיבי למשתמש הקצה (המארח). במסגרת פיתוח המערכת תהליך זה השתנה במטרה לתת מענה ממוקד לשתי בעיות אלה.

איסוף כלל הפרטים של האורח והזנתם במערכת

בדיקת תאימות פרטי האורח לאישור הכניסה המוזן לו במערכת

איור 5.2.1 : תהליך אישורי כניסת האורחים במערכת נוכחו"ת

## **תהליכים חדשים שהתווספו למצב הקיים**

## בנוסף לתהליך שהשתנה במערכת נוכחו"ת, התווספו למערכת מספר תהליכים נוסף המאפשרים יעילות בעבודת המשתמשים במערכת (מאבטחים, תפקידנים) ושקיפות מירבית לאורחים (החסומים והחוסמים).

החלטה כי אדם אינו רשאי להיכנס לבסיס והזנת פרטיו במערכת

איסוף כלל הפרטים של האורח, הזנתם במערכת וקבלת הודעה כי האורח אינו רשאי להיכנס לבסיס

איור 1.3.5: תהליך מניעת הכנסת אורח ושיקוף הסטטוס במערכת נוכחו"ת

כניסה לחניון וחסימת רכב והזנת הפרטים במערכת

קבלת פרטי החסומים והתראה על שעת היציאה הרצויה שלהם

איור 2.3.5 : תהליך חסימת חניה בחניון

שינוי שעת היציאה הרצויה מהחניון

קבלת התראה על שעת היציאה החדשה של האורח החסום

איור 3.3.5 : תהליך שינוי שעת יציאה רצויה מהחניון

בקשת דוחות (עומסים/כניסת אורח)

קבלת פרטי הדוחות

איור 4.3.5 : תהליך יצירת דו"חות

## **מסכי מערכת מרכזיים–**

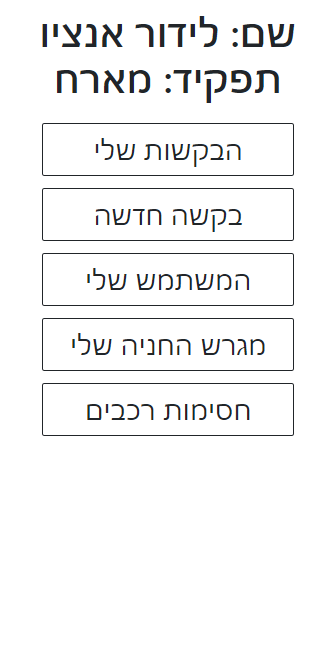
## מסך ההרשמה בו ניתן להזין את פרטי המשתמש החדש או לעבור למסך ההתחברות.

מסך זה יוחלף במסך ההרשמה המשותף לכלל אפליקציות צה"ל כאשר המערכת תעבור לאחריות יחידת שח"ר.

Graphical user interface

Description automatically generated

מסך התפריט של משתמש בתפקיד מארח



מסך "מגרש החניה שלי" בו המשתמש יכול לראות את פרטי החניון הרלוונטיים עבורו

במסך זה המשתמש יכול לראות את מי הוא חוסם ועל ידי מי הוא חסום. הפרטים המוצגים הם פרטים אשר מאפשרים למשתמש להתנהל בחניון באופטימליות ומאפשרים למשתמש לדעת מתי הוא נדרש לחזור לחניון כדי לשחרר חסימה, ואיך ניתן ליצור קשר עם נהג חוסם אשר לא הגיע לשחרר חסימה בעת הצורך.

הכפתור "יצאתי" מאפשר למשתמש לציין כי הוא אינו נמצא בחניון יותר ומוחק את החסימות שהוא רשום בהן כחוסם. כמו כן הוא מוחק את התזכורת מרשימת התזכורות לנהגים חוסמים.

הכפתור "עדכון שעת יציאה" משנה את זמן היציאה של המשתמש מהבסיס ומתריע על כך בווטסאפ לכל החוסמים של המשתמש שרשומים במערכת (ומשנה את זמן התזכורת שלהם ברשימת התזכורות בהתאם לשעת היציאה תוך כדי התחשבות בזמן ההתראה מראש שכל חוסם הגדיר לעצמו במערכת).

Graphical user interface, application

Description automatically generated

מסך "חסימות רכבים" בו המשתמש יכול להגדיר כי חסם רכב כלשהו בחניון

Graphical user interface, application

Description automatically generated

מסך "הבקשות שלי" בו המשתמש יכול לראות את הבקשות אשר הוא המארח שלהן, לעדכן ולמחוק אותן

Graphical user interface, application

Description automatically generated  
  
Graphical user interface, application, Teams

Description automatically generated

A screenshot of a computer

Description automatically generated with medium confidence

מסך "בקשה חדשה" בו המשתמש יכול להוסיף בקשת כניסה

  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
מסך "הערות אבטחה" בו משתמש בתפקיד אבטחה יכול לראות את הערות האבטחה שיש למשתמשים במערכת, לערוך את פרטיהן ולמחוק אותן

A screenshot of a computer

Description automatically generated with medium confidence  
  
  
Graphical user interface, application

Description automatically generated

Graphical user interface, application

Description automatically generated

מסך "דוחות עומסים" בו משתמש בתפקיד אבטחה יכול לראות את מפת העומסים של הכניסות/יציאות מחנה בתקופת זמן מסויימת (התמונות הרלוונטיות יתווספו לאחר הפיתוח של המסך)

A screenshot of a computer

Description automatically generated with medium confidence  
  
  
Graphical user interface, application

Description automatically generated

מסך "דוחות כמות כניסות אורחים" בו משתמש בתפקיד אבטחה יכול לראות את כמות הכניסות של כל אורח על פי מזהה האורח (התמונות הרלוונטיות יתווספו לאחר הפיתוח של המסך)

A screenshot of a computer

Description automatically generated with medium confidence  
  
  
Graphical user interface, application

Description automatically generated

## **ניתוח המערכת**

## **תרשימי DFD**

### במסגרת הפיתוח הוקם מאגר מידע חדש בהתאם לצורך. עם גדילת הפרויקט ואימוצו על ידי יחידת שחר יפותח שימוש במאגרי מידע צה"ליים קיימים.

מאגרי המידע במערכת:

* D1 – בקשות כניסה
* D2 – משתמשים (בעתיד יוחלף במאגר קיים)
* D3 – חסימות חניה
* D4 – תפקידים
* D5 – היסטוריית כניסות ויציאות

### עץ תרשימי DFD

### תרשים כללי DFD-0

פרטי רכב חוסם  
פרטי רכב חסום

נתוני חסימה

נתוני חסימה

פרטי אורח  
פרטי הערת אבטחה

נתוני הערת אבטחה

הודעת עדכון

נתוני בקשת כניסה למחיקה

נתוני בקשת כניסה

הודעת עדכון

פרטי אורח  
פרטי כניסה

U1

מארח

U2

מאבטח

U1

מארח

U2

מאבטח

U3

אורח

בקשות כניסה

D1

משתמשים

D2

U3

אורח

חסימות חניה

D3

נתוני היסטוריה

נתוני דוח

היסטוריית כניסות ויציאות

D5

בקשה לדוח

U2

מאבטח

U2

מאבטח

D2

משתמשים

חסימות חניה

D3

הודעת עדכון

נתוני משתמש

פרטי החניה

נתוני חסימה

U3

אורח

U3

אורח

### בקשות כניסה DFD-1

פרטים לעדכון

בקשות כניסה

D1

נתוני בקשת כניסה

פרטים לעדכון

נתוני בקשת כניסה

פרטי אורח  
פרטי כניסה

פרטי אורח  
פרטי כניסה

הודעת עדכון

הודעת עדכון

U1

מארח

U1

מארח

U1

מארח

U1

מארח

### הערות אבטחה DFD-2

פרטים לעדכון

נתוני אורח

נתוני בקשת כניסה

הודעת עדכון

U1

מארח

בקשות כניסה

D1

נתוני הערת אבטחה

פרטים לעדכון

משתמשים

D2

פרטי אורח  
פרטי הערת אבטחה

הודעת עדכון

U2

מאבטח

U2

מאבטח

### חסימות חניה DFD-3

נתוני חסימה

נתוני העדפות משתמשים

נתוני חסימה

הודעת עדכון

נתוני חסימה

פרטים לעדכון

משתמשים

D2

חסימות חניה

D3

פרטי חסימה

U3

אורח

U3

אורח

### מגרש חניה DFD-4

נתוני משתמשים  
חוסמים וחסומים

נתוני  
אורח

שעת  
יציאה

נתוני  
אורח

חסימות חניה

D3

U3

אורח

U3

אורח

הודעת עדכון

נתוני אורח

נתוני חוסמים

משתמשים

D2

U3

אורח

הודעת עדכון

שעת יציאה

U3

אורח

בקשה למידע על החניון

משתמשים

D2

נתוני חסימות   
של האורח

חסימות חניה

D3

הודעת עדכון

U3

אורח

U3

אורח

### ניהול משתמשים DFD-5

נתוני תפקידים אפשריים

נתוני תפקידים

תפקידים

D4

פרטי משתמש

הודעת עדכון

נתוני משתמש

פרטים לעדכון

משתמשים

D2

U3

אורח

U3

אורח

הודעת עדכון

פרטי משתמש

פרטים לעדכון

נתוני משתמש

משתמשים

D2

U4

תפקידן

U4

תפקידן

### דוחות DFD-6

נתוני היסטוריה

בקשה למידע על כמות כניסות של אורח

הודעת עדכון

U2

מאבטח

U2

מאבטח

היסטוריית כניסות

D5

בקשה למידע על עומסי כניסות צפוי

נתוני היסטוריה

הודעת עדכון

U2

מאבטח

U2

מאבטח

## **תרשים קשרי גומלין של הטבלאות**

## 

## **הקמת המערכת**

## **הסבר כללי על המערכת**

### העבודה במערכת נעשית כולה במסכים, באמצעותם ניתן להזין נתונים חדשים למערכת, וכן לשלוף נתונים קיימים לצורך עיון ועדכון (בהתאם להרשאות המשתמש). מהמסכים גם ניתן לצפות בדוחות היסטוריה.

### העבודה במערכת עתידה להיעשות על גבי מחשב, פלאפון וטאבלט ועל כן הפיתוח

### כל רשומה במסך נתון מורכבת ממספר עמודות. המידע הנמצא בכל עמודה עבור רשומה נתונה יוצר שדה.

### המסכים המשמשים להזנת נתונים נפתחים בצורת תצוגה טבלאית. כל רשומה בטבלה ניתנת לפתיחה בדף ייעודי לטובת עריכת מידע ממוקדת.

### ישנן שתי רמות של מסכים אליהן ניתן להגיע מתוך התפריט הכללי – מסכים ראשיים המכילים מידע מפורט של האפשרות שהמשתמש בחר להעמיק בה, ומסכי בן המכילים פירוט על מידע ספציפי מהמסך הראשי שהמשתמש בחר להעמיק בו.

## **ממשקי המערכת**

### המערכת עתידה להתממשק עם מערכות שונות לניהול השוטף –

* מערכת "אנשים בשחור" – המכילה מידע על חיילי צה"ל ועל משתמשי המערכת העתידיים
* מערכת ניטור splunk – המאפשרת בחינה והתראה שוטפת בעת חריגות בשימוש במערכת, צפייה בשגיאות העולות מן הקוד ובחינת ניטור רכיבי המערכת השוטפים
* מערכת חווית משתמש matomo – המאפשרת הקלטת והצגת שימוש המשתמשים במערכת לטובת בחינת השימושיות בפיצ'רים השונים של המערכת והתאמתן ליעדי המערכת

## **עבודה על בסיס פלטפורמות שונות**

### העבודה במערכת עתידה להיעשות על גבי מחשב, פלאפון וטאבלט ועל כן הפיתוח נדרש להתאים עצמו בשני אופנים –

* פיתוח נקי ויזואלית – על מנת לשמר תצוגה אופטימלית בכלל הפלטפורמות
* תהליכים קלים לביצוע – על מנת לאפשר נוחות ביצוע למשתמש בכלל הפלטפורמות.

## **הטמעת המערכת**

## **הטמעת הפיילוט**

### בתהליך בדיקת המערכת השתתפו 30 משתמשים מיושבי יחידות הקמפוס הטכנולוגי אשר התנהגו כאורחים המגיעים לבסיס. נתוני הכניסה של המשתמשים נמדדו ונרשמו על פני שתי תקופות זמן של חודש – הראשונה על בסיס שיטות העבודה הנוכחיות של יחידות הקמפוס אל מול המחנה, והשנייה על בסיס מערכת נוכ"חות. תוצאות המדידה רוכזו בטבלה מסכמת:

### מהטבלה ניתן ללמוד כי קיים שיפור בהתנהלות היומיומית על בסיס מערכת נוכ"חות. כמו כן ניתן להניח ששיפור זה יתבטא בהיקפים גדולים יותר ככל שמשתמשים רבים יעברו לעבוד אל מול המערכת.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ממר"ם  (נוכחו"ת) | ממר"ם  (נש"ר) | שח"ר  (נוכחו"ת) | שח"ר  (נש"ר) | מצפ"ן  (נוכחו"ת) | מצפ"ן  (נש"ר) |  |
| 0 | 2 | 0 | 3 | 0 | 2 | ממוצע הטעויות היומי בפרטי האורחים |
| 30 | 33 | 30 | 35 | 29 | 33 | ממוצע זמן ההמתנה היומי של אורח בשער בדקות |

## **הטמעה עתידית**

### טרם תהליך ההטמעה, המערכת תותקן בסביבת הטסט של יחידת שח"ר ועליה יבוצעו סקר קוד וארכיטקטורה, בדיקות תקינות תהליך (בחלוקה לתפקידים השונים והיכולות השונות הקיימות במערכת) ובדיקות עומסים. חלק זה צפוי להתחיל ולהסתיים ברבעון הרביעי של שנת 2023.

### לאחר אישור העברת המערכת, יחל שלב ההטמעה אשר יבוצע בשתי מדרגות. במדרגה הראשונה המערכת תהיה בשימוש של יחידות שח"ר וממר"ם בלבד וזאת על מנת לאפשר למנהלת המחנה לקיים עבודה ראשונית ולקיים מקצה שיפורים עם היחידות שבפועל ייקחו אחריות על המערכת בשגרה (שח"ר – אחריות אפליקטיבית, ממר"ם – אחריות תשתיתית). זמן הטמעה זה אינו ארוך, דורש הדרכה מינימלית ועתיד לקרות ברבעון הראשון של שנת 2024.

### לאחר ההטמעה הראשונית, שאר יחידות המחנה יעברו לשימוש במערכת ויפסיקו את עבודתן בשיטות השונות שבוצעו עד היום אל מול מפקדת המחנה.

### בשתי תקופות ההטמעה, השימוש הנרחב במערכת יוטמע על ידי נציגי היחידות השונות שיקבלו הדרכה והרשאות לטובת שימוש היחידה שלהם במערכת. לטובת אופרציה זו יועברו שני מועדי הדרכה על המערכת בהתאם לתזמון כל מדרגה.

### **A screenshot of a computer screen Description automatically generated**

איור 8.1.1 : גאנט הטמעת מערכת נוכחו"ת

## **תגובות ראשוניות**

במהלך השימוש במערכת נאספו מספר תגובות והצעות לשיפור על מנת להתחיל לקיים מקצה שיפורים ואפיונים עתידיים.

דוגמאות למקצה שיפורים:

* רספונסיביות הכפתורים לא רגישה מספיק
* שרשור החניות לפעמים לא שולח הודעה עם פרטי המחנים והחונים
* נדרש לרפרש את המערכת על מנת לראות מידע חדש שהוזן

דוגמאות לאפיונים עתידיים:

* השימוש בכפתורי הכנסה/עריכה/מחיקה מהווה עבודה לא נוחה וארוכה מדי
* חסרה יכולת צפייה בנתוני הדוחות על פי פילוח חודשי
* חסרה יכולת צפייה באישורי כניסה שהגישו עבורי כאורח
* נדרשת אפשרות לחזרה אחורה בין מסכים מבלי לחזור למסך הראשי

## **סיכום ומסקנות**

## **סיכום**

### במחנה מקלף קיים מערך אישורי כניסה שהותאם לצרכי המחנה ונותן מענה לכל האופרציה הנדרשת החל משלב יצירת הבקשה דרך אישורה ועד לסטטיסטיקות תומכות. נוסף עליו נוצרה במחנה תרבות שימוש בחניות המתאפיינת בחסימות רכבים והשארת פתק על שמשת הרכב לטובת הנהגים החסומים. בגלל ריבוי השיטות והחיבור הפוטנציאלי ביניהן עלה הרעיון לייצר את מערכת נוכ"חות שתיתן מענה הרמטי לכניסה וחניית הרכבים בבסיס.

### בתחילת הפרויקט תואמו פגישות עם מפקד הבסיס וראש חוליית האבטחה האחראיים על נושא הכניסה, יחד עם נציגי יחידות הקמפוס הטכנולוגי שמתוקף תפקידם עתידים להשתמש במערכת (אחראי תפעול יחידתיים ומשתמשי על כגון ראשי לשכות וכדומה). מטרות הפגישות היו הצגת הבעיה והפתרון המוצע, איסוף נקודות ממשתמשי הקצה וקביעת גבולות גזרה המפרטים מה ניתן לבצע במערכת ומה לא (דוגמת מאיזה דרגה ניתן לאפשר גישה למערכת בתפקידי מארח ומאשר). במקביל לפגישות התקיימו תצפיות ובחינה של האופרציות הקיימות אשר אפשרו הבנה מעמיקה שלהן ועזרו למקד את הצרכים המיידיים ממערכת נוכ"חות.

### לאחר איסוף המידע פותח אב-טיפוס (במחשב) עליו בוצעה הדגמה והתקבלו חוות דעת ראשוניות. אב-הטיפוס פותח בשפות javascript, typescript על בסיס תשתית nodeJS ומסד נתונים google firebase. בשלב זה הודגם כיצד המערכת פותרת את הבעיות המרכזיות הקיימות כיום ונרשמה הירתמות לטובת המשך הפרויקט.

### עם תחילת הפיתוח נקבעו מספר קוים מנחים עבור המערכת. הראשון היה שמירה על מערכת פשוטה ואינטואטיבית המותאמת עבור כלל משתמשיה, הכוללת מסכים בעיצוב זהה ופשוט. השני היה שמירה על איכות המידע והכנה לשימוש עתידי לטובת דוחות שישמשו את מפקדת המחנה. השלישי היה שמירה על שקיפות המידע הנדרש למשתמשי המערכת החל מחווית הכניסה לבסיס דרך חניה בבסיס ועד ליציאה.

### כמו האב-טיפוס, המערכת פותחה בשפות HTML, javascript, typescript ו nodeJS ותהליך הפיתוח תוכנן כך שיהיה קצר ומחזורי כלל הניתן. לטובת זאת נעשה שימוש בספריות עיצוב שהותאמו לצרכי המערכת וברכיבים שפותחו כדי שיתאימו לתצוגת מהרכיבים השונים (מחשב, Tablet, פלאפון וכו').

### לאחר סיום הפיתוח בוצעו בדיקות תוכנה על המערכת בשיתוף יחידות הקמפוס הטכנולוגי ובדיקות קבלה בשיתוף מערך האבטחה של המחנה. הבדיקות התעמקו בעיקר בפונקציונליות הרחבה מתוך הבנה שהפיתוח משמש לטובת יצירת בסיס והעברת מקל לפיתוח נרחב יותר ביחידות הטכנולוגיות.

## **מסקנות**

### כפי שניתן לראות, למערכת נוכ"חות יש יתרונות רבים על פני מערכת נש"ר, המתפרשים על תחומים רבים כגון נגישות המערכת, שקיפות התהליך, יעילות העבודה ושמירת המידע לטובת שימוש עתידי. כמו כן, המערכת מאפשרת לשפר בצורה דיגיטלית תהליכים נוכחיים שבוצעו עד כה על גבי דפים ולקיים תהליכים חדשים המקלים על שגרת היום יום של יושבי הבסיס.

### המערכת מאפשרת לבצע את כלל צרכי מערך אישורי הכניסה ומערך החניה בצורה אופטימלית ודיגיטלית, מקצרת את זמן ההמתנה של יושבי הבסיס בכ – 15% ומשקפת את סטטוס בקשות הכניסה שלהם תוך מניעת טעויות אנוש בכמעט 100%. כמו כן המערכת מאפשרת לייצא דוחות על הכניסות לבסיס ולייצא מידע העוזר לעצב ולשנות את נהלי האבטחה בבסיס.

### למרות זאת, בהסתכלות קדימה קיימות עדיין פונקציות שניתן לממש ולהוסיף למערכת ודוחות שניתן להפיק לטובת למידה והשתפרות. כמו כן נדרשת המשך עבודה לטובת קליטת המערכת לפיתוח צה"לי וקבלת אחריות מלאה על כלל רכיביה, וללא קליטה זו המערכת לא תוכל להמשיך להתקיים (שכן לא יהיה מי שיתחזק וישדרג אותה בעת הצורך).

### בנימה אישית, פיתוח המערכת נתן לי תחושת סיפוק אדירה ואפשר לי לתת מענה לפער מהותי שפוגש אותי ואת עמיתיי בעבודה היום יומית שלנו. השימוש בה בחודשי ההטמעה הורגש לטובה ושיפר באופן ישיר את זמני העבודה הנדרשים לטובת ביצוע המשימות הנדרשות מאיתנו ובאופן עקיף את ההרגשה הכללית האישית שלנו כיושבי הבסיס. בנוסף פיתוח המערכת חיזק אצלי יכולות מקצועיות שכבר לא בשימוש ואפשר לי להתמקצע בטכנולוגיות חדשות שלא נחשפתי אליהן.

## **ביבליוגרפיה**

1. Amabile, T. M., Schatzel, E. A., Moneta, G. B., & Kramer, S. J. (2004). Leader behaviors and the work environment for creativity: Perceived leader support. The Leadership Quarterly, 15, 5-32.
2. Ayodeji, Y., Rjoub, H., & Ozgit, H. (2023). Achieving sustainable customer loyalty in airports: The role of waiting time satisfaction and self-service technologies. Technology in Society, 72.
3. Caluori, L. (2014). Traffic Congestion. Retrieved from https://www.parking.net/parking-news/skyline-parking-ag/traffic-congestion.
4. Cameron, K. S., & Quinn, R. E. (2006). Diagnosing and changing organizational culture: Based on the competing values framework. Jossey-Bass, 138-142
5. Denison, D. R., & Mishra, A. K. (1995). Toward a theory of organizational culture and effectiveness. Organization Science, 6(2), 204-223.
6. Djelassi, S., Diallo, M. F., & Zielke, S. (2018). How self-service technology experience evaluation affects waiting time and customer satisfaction? A moderated mediation model. Decision Support Systems, 111, 38-47.
7. Doherty, N. F., & King, M. (2011). Perspectives on the design and delivery of MBA programs: An investigation into the use of technology-mediated learning in executive education. *British Journal of Management*, 22(4), 571-589.
8. Elkhalidi, N., Benabbou, F., Sael, N., & Sabiri, K. (2018). Toward Distributed Smart Parking Management System. In Proceedings of ACM 12th International conference on intelligent systems: theories and applications, October 24-25, 2018, Rabat, Morocco.
9. Giousmpasoglou, C., & Hua, T. T. (2020). The Use of Self-Service Technologies in Budget Hotels: The Case of Bournemouth. European Journal of Tourism Research, 27, 222-226.
10. Goodhue, D. L., & Thompson, R. L. (1995). Task-Technology Fit and Individual Performance. *MIS Quarterly*, 19(2), 213-236.
11. Keiningham, T. L., Cooil, B., Aksoy, L., Andreassen, T. W., & Weiner, J. (2007). The value of different customer satisfaction and loyalty metrics in predicting customer retention, recommendation, and share-of-wallet, 17(4), 361-384.
12. Kettinger, W. J., Grover, V., Guha, S., & Segars, A. H. (1997). The Use of Computer-Mediated Communication in an Interorganizational Context. *Decision Sciences*, 28(3), 553-589.
13. Kotter, J. P., & Schlesinger, L. A. (2008). Choosing strategies for change. Harvard Business Review, 86(7-8), 130-139.
14. Meuter, M. L., Ostrom, A. L., Roundtree, R. I., & Bitner, M. J. (2000). Self-Service Technologies: Understanding Customer Satisfaction with Technology-Based Service Encounters. Journal of Marketing, 64(3), 50-64.
15. Nielsen, J. (1995). Usability engineering, 31(1):151-152
16. Nzumile, J. M., & Taifa, I. W. R. (2020). Proposing an effective laser-based entrance system at ferry terminals in Tanzania. Proceedings on Engineering Sciences, 02(2), 137-146.
17. Schein, E. H. (2017). Summary of Organizational culture and leadership, 11(3), 677-680.
18. van der Heijden, H. (2003). Factors influencing the usage of websites: The case of a generic portal in The Netherlands. Information & Management, 40, 541-549.
19. Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. *MIS Quarterly*, 27(3), 425-478.
20. Verhoef, P. C., Lemon, K. N., Parasuraman, A., Roggeveen, A., Tsiros, M., & Schlesinger, L. A. (2009). Customer Experience Creation: Determinants, Dynamics, and Management Strategies. Journal of Retailing, 85(1), 31-41.
21. Waddock, S. (2008). Building a new institutional infrastructure for corporate responsibility. Academy of Management Perspectives, 22(3), 87-108.