

# דו"ח פרויקט ניתוח ותכנון מערכות מידע א'



עבודה זו הוגשה כחלק מדרישות הקורס

בהנחייתו של ד"ר גבי פינטו

ינואר 2025

מגישים :

חן ביאזי 206464349

נועה עזרי 207875436

ניב מאירוביץ' 315224519

אלון אחיטוב 208968354

שם המרצה : ד"ר גבי פינטו

## תקציר

בעבודה זו פותחה מערכת מידע ממוחשבת שנועדה לייעל את תהליך שיבוץ האורחים באירועים. המערכת מבוססת על יישום מתקדם של אלגוריתם תכנון ליניארי, שנועד להתמודד עם האתגרים הלוגיסטיים, הכלכליים והחברתיים הכרוכים בתהליך הושבת האורחים. מטרת המערכת היא להחליף את השיטות הידניות המורכבות בתהליך אוטומטי, מדויק ומהיר, המותאם לצרכים ולאילוצים הייחודיים של כל אירוע.

המערכת מאפשרת למשתמשים להזין את רשימת המוזמנים ולסווגם לקטגוריות, ואת מספר המקומות המקסימלי בשולחן. באמצעות הפעלת האלגוריתם, המערכת יוצרת סידור הושבה תוך התחשבות בכל האילוצים. התוצר הסופי מוצג למשתמשים באתר בצורה טבלאית ברורה וכולל אפשרות להורדת קובץ Excel.

תהליך הפיתוח התבצע בשלושה שלבים עיקריים. תחילה, פותח האלגוריתם תוך שימוש בספריות Python ייעודיות. בשלב השני עוצב ממשק משתמש אינטואיטיבי המבוסס על טכנולוגיות HTML, CSS ו-Java Script, המבוסס על אפיון ותכנון שבוצע בתוכנת Axure. השלב האחרון כלל ביצוע בדיקות שמישות ואיכות, במהלכן המערכת נבחנה בעזרת סקרים על התנסותם של משתתפים אשר יצרו בעבר סידור הושבה לאירוע שלהם באופן ידני.

תוצאות הסקרים הצביעו על שיפור משמעותי ביעילות התהליך: זמן השיבוץ הידני, שעמד בממוצע על 10-15 שעות עבודה לאירועים, צומצם למקסימום של 2 דקות בלבד באמצעות המערכת. נוסף לכך, האלגוריתם הצליח לצמצם את מספר השולחנות הנדרשים באירוע, מה שתרם להפחתה ניכרת בעלויות. המשתמשים דיווחו על שביעות רצון גבוהה מהממשק הידידותי ומהיכולת של המערכת להתמודד עם אילוצים מורכבים.

מעבר להצלחת המערכת בטווח הקצר, הפרויקט מצביע על פוטנציאל רב להמשך פיתוח והתרחבות. בעתיד ניתן לשלב במערכת אפליקציה לנייד שתספק גמישות נוספת למשתמשים, אפשרות לניהול מספר אירועים בו זמנים, וכן התממשקות עם חברות אישורי הגעה.

המחלקה להנדסת תעשייה וניהול

**תוכן עניינים**

2	תקציר
3	תוכן עניינים
4	מבוא
5	ייזום
6	אפיון
6	מטרות הארגון
6	מטרות מערכת המידע
6	קביעת סדר עדיפויות
6	גבולות המערכת
7	אילוצי הארגון
7	תהליכי מחשב – אירועים, משתמשים ותדירות
8	בדיקות שמישות
8	חלוקת עבודה ושיתוף פעולה
9	ניתוח מערכת
9	תרשים Use Case
12	תרשים Activity Diagram
13	עיצוב מערכת
18	תכנות – בדיקות – הטמעה
18	תרשים מערכת:
18	יישום ובדיקות:
19	מערכת המידע:
22	הטמעה
22	תוצאות
23	ניהול העבודה
Error! Bookmark not defined.	תוצאות
25	סיכום
26	נספחים

## מבוא

הושבת אורחים באירועים מהווה אתגר מורכב עבור בעלי האירוע, הדורש מהם מאמץ רב והשקעת זמן ואנרגיה ניכרים. התהליך כולל התחשבות ברצונות ובהעדפות של האורחים, כמו גם בניסיון ליצור אווירה נוחה שתענה על ציפיותיהם של כולם. מצד אחד, בעלי האירוע רוצים מאוד להתחשב ברצונות של האורחים, ולוודא שכל אחד ישב במקום המתאים ביותר עבורו. מצד שני, הם גם שואפים לפתוח מספר מינימלי של שולחנות כדי לחסוך בעלויות. שילוב של האינטרסים הללו דורש איזון עדין ומורכב, המציב בפניהם אתגר משמעותי נוסף בתכנונו. זהו תהליך שמחייב קבלת החלטות רבות ומורכבות, ולעיתים קרובות מביא ללחצים ולעומס נוסף על מארגני האירוע. הקושי נובע לא רק מהצורך להתחשב בעלויות, אלא גם מחשש לאכזב אורחים והרצון להשאיר רושם טוב על כל אחד מהם.

המוטיבציה לבחירת נושא זה נבעה בעקבות שיתוף של אחד מחברי הקבוצה על הקשיים שאחותו חווה בעת סידור מפת ההושבה של חתונתה, מה שגרם לנו להבין כי קיים צורך לפשט את תהליך השיבוץ ולהפוך אותו לאוטומטי, נגיש וידידותי למשתמש. אנו שואפים לפתח מערכת מידע ממוחשבת אשר תאפשר למשתמש לבצע את שיבוץ האורחים על פי עקרונות אלו בלחיצת כפתור, ובכך תוכל לחסוך למארגני האירוע זמן יקר, לשפר את איכות השיבוץ ולצמצם טעויות אנוש. מערכת זו תוכל לסייע לא רק לאנשים פרטיים המתכננים אירועים, אלא גם לחברות הפקת אירועים ואולמות אירועים, אשר יוכלו להשתמש במערכת ככלי מקצועי המייעל את שירותיהם. המטרה הכלכלית מאחורי פרויקט זה מתבססת על מתווה ראשוני של הנגשת המערכת לציבור הרחב ללא עלות. הגישה הראשונית נועדה לאפשר פרסום רחב של המערכת וצבירת מוניטין בקרב משתמשים פרטיים וחברות בתחום האירועים. בשלב זה, ההכנסות יגיעו מפרסומות של עסקים שייבחרו לפרסם באתר שלנו. ברגע שהמערכת תצבור תאוצה, תשיג קהל משתמשים רחב ותבסס את עצמה כמובילה בשוק, נעבור לשלב שבו נגבה תשלום עבור השימוש בשירות, בצורה שתבטיח רווחיות מתמשכת ופיתוח עתידי של המוצר.

עבודה זו תציג תחילה את הבעיה אותה אנו רוצים לפתור, ואת המערכת המוצעת לפתרון הבעיה. יפורט על תהליכי אפיון, ניתוח ועיצוב המערכת, ועל תהליכי התכנות, הבדיקות וההטמעה שנעשו על מנת להשמיש את המערכת למשתמשים אמיתיים. בסיכום העבודה נציג מסקנות והמלצות להמשך פיתוח ושיפור המערכת.

## ייזום

תהליך הושבת האורחים באירועים גדולים, כפי שהוא מתבצע כיום, מתבסס בעיקר על שיטות ידניות. שיבוץ ידני אינו מספק מענה הולם למורכבות התהליך, הכרוך במגוון רחב של אילוצים ושיקולים. מארגני האירועים נאלצים להשקיע זמן ומשאבים רבים בניסיון לאזן בין צורכי האורחים, אילוצים לוגיסטיים ושאיפה לצמצם את עלויות האירוע. תהליך זה מתחיל ביצירת רשימת מוזמנים, אשר מחולקת לקטגוריות בהתאם לקריטריונים כמו קרבה משפחתית, או קשרים חברתיים. לאחר מכן, נדרש תכנון שיבוץ ידני לכל קבוצה, תוך התחשבות באילוצים שונים כמו מספר המקומות הפנויים בשולחנות ומספר השולחנות המקסימלי שהאולם יכול להכיל. לעיתים קרובות, עולה הצורך לבצע שינויים חוזרים ונשנים בתכנון כתוצאה משיקולים חדשים או דרישות מצד בעלי האירוע, מה שמצריך יצירת סידור הושבה חדש ובזבוז זמן רב.

מדדי הביצוע הכמותיים בתהליך הנוכחי ממחישים את מורכבותו. מבדיקה שערכנו, הזמן הממוצע הנדרש להשלמת התהליך נע בין 10 ל-15 שעות עבודה באירועים גדולים. בנוסף, טעויות בתהליך השיבוץ מובילות לעיתים להגדלת עלויות האירוע, למשל על ידי פתיחת שולחנות נוספים מעבר לנדרש או שימוש לא יעיל במקומות הישיבה.

המערכת המוצעת מבקשת לתת מענה לאתגרים הקיימים בתהליך הושבת האורחים באמצעות אוטומציה מלאה של התהליך. המערכת מבוססת על אלגוריתם מתקדם לתכנון ליניארי, המיועד לשיבוץ אופטימלי של אורחים תוך התחשבות במגוון אילוצים כגון מספר האורחים המקסימלי בשולחן, שמירה על הומוגניות קטגוריאלית, ומינימיזציה של מספר השולחנות. באמצעות המערכת, יוכלו מארגני האירועים להזין את נתוני המוזמנים, להפיק שיבוץ סופי בלחיצת כפתור ולשמור אותו.

הפיתוח התבסס על מתודולוגיה מובנית, שכללה שלושה שלבים עיקריים: ראשית, פיתוח אלגוריתם שהתבסס על יישום תכנון ליניארי, בעזרת ספריות ייעודיות כגון PuLP בשפת Python. שנית, עיצוב ופיתוח ממשק משתמש אינטרנטי, המשלב טכנולוגיות HTML, CSS ו-JavaScript המתממשק למסד נתונים SQL Server לניהול הנתונים. לסיום, ביצוע בדיקות מערכת מקיפות, הכוללות סימולציות על בסיס אירועים אמיתיים, במטרה לבחון את ביצועי המערכת ולהבטיח את שביעות רצון המשתמשים.

לאחר יישום המערכת, תהליך הושבת האורחים יבוצע באופן אוטומטי, מהיר ויעיל. המערכת תאפשר למארגני האירועים להזין את נתוני המוזמנים, להפעיל את האלגוריתם, ולקבל תוך זמן קצר תוצאה סופית השומרת על העדפות המארגנים וצמצום העלויות. כמו כן, המערכת תאפשר גם התאמות מהירות במקרה של שינויים, ותשמור על איכות השיבוץ תוך צמצום טעויות אנוש.

מדדי הביצוע הכמותיים שעל פיהם המערכת תיבחן יהיו הזמן הנדרש ליצירת סידור הושבת האורחים, והעלות שתימדד על פי כמות השולחנות שנפתחו. בנוסף, המערכת תימדד על ידי שביעות רצון משתמשים באמצעות סקרים.

מספר	תיאור המדד	מצב מצוי	מצב רצוי
1	זמן המושקע בשיבוץ מקומות ישיבת אורחים באירועים	בממוצע 10-15 שעות	2 דקות
2	כמות השולחנות הנדרשים לסידור ההושבה	בממוצע 3 שולחנות מעל המינימום הנדרש	המינימום הנדרש
3	שביעות רצון משתמשים	ללא	לפחות 50% מהסקרים מצביעים על שביעות רצון

טבלה 1 - מדדי KPIs של המוצר

## אפיון

### מטרות הארגון

המטרה הכללית של הארגון היא לייעל את תהליך יצירת סידור הושבה לאירועים באופן משמעותי, תוך שיפור חוויית המשתמשים וצמצום טעויות אנוש. המערכת המוצעת תספק פתרון ממוחשב, מהיר ואוטומטי אשר יענה על צורכי מארגני האירועים, בין אם מדובר באירועים פרטיים או באירועים עסקיים, ותתרום ליצירת איזון בין נוחות האורחים לבין היבטים כלכליים של האירוע.

### מטרות מערכת המידע

המערכת תספק מגוון פונקציות שנועדו לתת מענה מקיף לצרכי המשתמשים:

1. **ניהול נתוני מוזמנים:** אפשרות להזין, לעדכן ולמחוק נתונים אודות המוזמנים, כולל פרטים אישיים וסיווגם לקטגוריות.
2. **שיבוץ אוטומטי:** הפעלת אלגוריתם מתקדם המבוסס על תכנון ליניארי, המסוגל להתמודד עם אילוצי האירוע ולספק פתרון שיבוץ אופטימלי במהירות.
3. **הפקת דוחות ותצוגות:** הצגת תוצאות השיבוץ באמצעות ממשק אינטראקטיבי ויזואלי ויצירת דוח בפורמט Excel.

### קביעת סדר עדיפויות

בפרויקט זה, סדר העדיפויות נקבע על פי האתגרים המרכזיים של מארגני האירועים:

1. **השיבוץ:** שיבוץ מיטבי של האורחים הוא המטרה העיקרית, ולכן המערכת תוכננה כך שתעמוד בכל האילוצים ותבטיח התאמה מלאה לדרישות האירוע.
2. **חוויית משתמש:** פיתוח ממשק אינטואיטיבי ונגיש נמצא בראש סדר העדיפויות, כדי להקל על המשתמשים בכל רמות הטכנולוגיה.
3. **מהירות ביצוע:** צמצום זמן הריצה של האלגוריתם למקסימום של 2 דקות, גם בקבצים מורכבים, המשפר את יעילות המערכת ומקל על המשתמשים בקבלת תוצאות מהירה ונוחה.
4. **חיסכון בעלויות:** המערכת מתעדפת צמצום מספר השולחנות הנדרשים באירוע, במטרה להקטין עלויות לוגיסטיות.
5. **גמישות ועדכנות:** מתן אפשרות להתאמות ושינויים של רשימת המוזמנים, כך שהמערכת תוכל להגיב לשינויים בזמן אמת.

סדר עדיפויות זה מבטיח שהמערכת תתמקד במטרות המרכזיות של הארגון, תוך יצירת איזון בין יעילות תפעולית לבין שביעות רצון המשתמשים.

### גבולות המערכת

1. **צמצום לפונקציות עיקריות בלבד:** מערכת המידע תתמקד בתהליך שיבוץ האורחים בלבד.
2. **צמצום לתחום גיאוגרפי:** המערכת מיועדת בתחילה לשוק הישראלי, כאשר כל הממשק והתכנים מותאמים לשפה העברית ולתרבות המקומית. בעתיד ניתן יהיה להתאים את המערכת לשפות ותרבויות אחרות, אך בשלב זה אין כוונה להרחיבה לשוק בינלאומי.

## המחלקה להנדסת תעשייה וניהול

3. **צמצום לתחום שימוש:** המערכת תהיה מבוססת אינטרנט ותהיה זמינה לשימוש על גבי מחשבים ניידים וניידים, אך אינה תומכת בשלב זה בשימוש במכשירים שאינם מחוברים לאינטרנט ואינה כוללת אפליקציה ייעודית למכשירים ניידים.
4. **צמצום לתחום זמן:** המערכת נועדה לספק תוצאות מהירות, כאשר זמן הריצה של האלגוריתם לא יעלה על 2 דקות, גם עבור קבצים מורכבים ואירועים גדולים.
5. **צמצום לסוגי לקוחות:** המערכת פונה לקהל יעד מוגדר אשר עוסק בתכנון סידור הושבה לאורחים באירועים, הכולל מארגני אירועים פרטיים, חברות הפקה וכדומה.

## אילוצי הארגון

1. **אילוצי זמן:** המערכת תפותח במסגרת פרויקט אקדמי, ולכן היא מיועדת לעמוד בלוח זמנים מוגבל ולספק גרסה בסיסית אך מתפקדת עד לסיום הפרויקט. שיפורים ותוספות יתוכננו לאחר השלמת הגרסה הראשונית בהתאם לצרכים ולמשאבים.
2. **אילוצים כספיים:** המערכת תפותח במסגרת משאבים כספיים מוגבלים. אין אפשרות לשלב טכנולוגיות יקרות או להשתמש בשירותי צד שלישי, ולכן הפיתוח יתבצע תוך שימוש בטכנולוגיות חינוניות או נגישות כמו SQL Server, Python, HTML, CSS, JavaScript.
3. **אילוצים טכנולוגיים:** שימוש בתשתית מחשוב בסיסית וזמינה, ובתקשורת אינטרנט יציבה להפעלת המערכת.
4. **אילוצי כוח אדם:** צוות הפרויקט מוגבל לסטודנטים בלבד, ולכן ישנה תלות ביכולותיהם ובזמן הפנוי שלהם במסגרת הלימודים. כמו כן, אין תמיכה ממומחים חיצוניים.
5. **אילוצי ארגון ותפעול:** המערכת חייבת לספק ממשק פשוט ונגיש שאינו דורש הכשרה מקיפה למשתמשים הפוטנציאליים.
6. **הנחות יסוד:** קצב התפתחות המערכת יוגבל על ידי הצורך לעמוד בדרישות הפרויקט האקדמי. תכנון שדרוגים או הרחבות עתידיות יתבצע לאחר סיום הפרויקט ובהתאם לדרישות השוק.
7. **אילוצי סף:** כל הרשום לעיל

## תהליכי מחשב – אירועים, משתמשים ותדירות

במערכת המידע לשיבוץ אורחים, האירוע הוא הטריגר שמפעיל את הפעילות העסקית ותהליך המחשב המתאים. תהליכי המחשב מופעלים כתגובה לפעולה יזומה של המשתמשים.

אירוע:	תהליך ניהול מוזמנים.
<b>תיאור התהליך:</b>	תהליך זה כולל הוספה/מחיקה של מוזמנים מרשימת האורחים. המערכת קולטת את פרטי המוזמן שהוזנו בטופס, ושומרת או מוחקת את הפרטים במסד הנתונים בהתאם לדרישת המשתמש.
<b>משתמשים:</b>	בעל האירוע/מפיק האירוע.
<b>תדירות:</b>	לפי דרישת המשתמש, במינימום כמספר המוזמנים.
<b>טריגר:</b>	הכנסת מוזמן חדש/עדכון פרטים.
<b>קלט:</b>	פרטי מוזמן, קטגוריה.
<b>פלט:</b>	רשומת מוזמן במסד הנתונים.

## המחלקה להנדסת תעשייה וניהול

### אירוע:

תהליך סידור הושבה.

### תיאור התהליך:

המערכת מקבלת את רשימת המוזמנים המלאה והגדרת מספר האורחים המותר בשולחן ומפעילה אלגוריתם תכנון לינארי שמבצע אופטימיזציה של סידור ההושבה תוך התחשבות באילוצים. האלגוריתם מחשב את הפתרון האופטימלי, ומייצר את סידור ההושבה. התוצאות מוצגות למשתמש בממשק הגרפי, נשמרות במסד הנתונים ומיוצאות לקובץ Excel.

### תדירות:

פעם אחת לכל אירוע, בעת העלאת נתוני המוזמנים והפעלת האלגוריתם הראשוני לשיבוץ. במקרה של עדכון דרישות או אילוצים, ניתן לבצע שיבוץ מחדש בתדירות הנדרשת.

### משתמש:

בעל האירוע/מפיק האירוע.

### טריגר:

לחיצה על כפתור "צור סידור הושבה".

### קלט:

רשימת מוזמנים, הגדרת מספר אורחים מקסימלי לשולחן.

### פלט:

הצגת סידור ההושבה ויצירת קובץ Excel.

## יצירת אב-טיפוס

במסגרת הפרויקט פותחו מסכי אב טיפוס באמצעות Axure, המשקפים את מבנה האתר ותפקודו כפי שהוגדר באפיון המערכת. המסכים כוללים את עמודי המערכת המרכזיים, כגון דף הנחיתה, דף ניהול המוזמנים ודף יצירת סידור ההושבה. עיצוב המסכים שואף להדגיש חוויית משתמש נוחה ואינטואיטיבית, תוך התאמה לעקרונות האפיון ולצרכי המשתמשים. מסכים אלו שימשו ככלי משמעותי בתכנון המערכת ובאופטימיזציה של תהליכי הפיתוח, ובכך תרמו למעבר חלק מהשלב התאורטי ליישום המעשי. דוגמאות של כלל המסכים צורפו ([נספח א'](#)), על מנת להציג את הממשק הוויזואלי ואת היישום של הפונקציונליות שתוכננה.

## בדיקות שמישות

בדיקות שמישות הן שלב חיוני בתהליך הפיתוח, שמטרתן להבטיח שהמערכת תהיה ידידותית למשתמשים ותספק חוויית שימוש יעילה ונוחה. בדיקות אלו יתמקדו בהערכת היכולת של המשתמשים לבצע את הפעולות הנדרשות, כגון הזנת נתונים, הפעלת האלגוריתם, והבנת תוצרי השיבוץ. הבדיקות יכללו תצפיות ישירות על משתמשים בזמן אמת ואיסוף משוב באמצעות סקר ב-Google Forms. כמו כן, ייבחנו היבטים כמו נראות הממשק, פשטות הניווט, תקינות האלגוריתם וזמני התגובה של המערכת. מטרת הבדיקות היא לזהות בעיות תפעוליות, נקודות לשיפור בתהליך העבודה עם המערכת ושיעיות רצון המשתמשים מהתוצר הסופי. כך נוכל להבטיח חוויית משתמש מיטבית המותאמת לצרכים ולרמות המיומנות של קהל היעד.

## חלוקת עבודה ושיתוף פעולה

במהלך הפרויקט, חברי הצוות יפעלו במתכונת עבודה משולבת, הכוללת גם שיתוף פעולה ישיר וגם חלוקת משימות אישיות. לעיתים, הצוות יעבוד יחדיו במפגשים משותפים לצורך פתרון בעיות מורכבות ותיאום שלבי הפיתוח. במקביל, כל חבר צוות יקבל משימות מוגדרות לקידום הפרויקט בתחומים השונים, כגון פיתוח האלגוריתם, עיצוב הממשק, וניהול מסד הנתונים. ניהול הפרויקט יתבצע באמצעות מערכת JIRA שתשמש לתכנון משימות, מעקב אחר התקדמות וניהול לוחות זמנים.

לשמירה על סנכרון מלא בין חברי הצוות, יועלו הקבצים המעודכנים באופן שוטף לתיקייה משותפת ב-Google Drive שתשמש כמאגר מרכזי לניהול ותיעוד הפרויקט. פגישות עדכון קבועות יתקיימו לאורך כל שלבי הפרויקט, במטרה להבטיח עמידה בלוחות הזמנים ותיאום בין כלל הרכיבים, כך שהמערכת תפותח בצורה יעילה ומדויקת. באמצעות גישה זו, הצוות יוכל להתמודד עם אתגרים ולוודא שהפרויקט מתקדם בהתאם לתכנית.



## ניתוח מערכת

בחירתנו בגישה המונחית עצמים (Object-Oriented) לעיצוב המערכת מבוססת על מאפייני הפרויקט והדרישות שעמדו בפנינו. פרויקט שיבוץ מקומות ישיבה לאורחים באירועים כולל אלגוריתמים מורכבים ותהליכים אינטראקטיביים בין מספר רכיבי מערכת, כמו משתמשים, מסד נתונים, אלגוריתמים ורשימות אורחים.

הבחירה בגישה המונחית עצמים לפרויקט נובעת מיכולתה לייצג ישויות מורכבות בצורה טבעית ומובנית. גישה זו מאפשרת להגדיר ישויות כגון משתמשים, אורחים, שולחנות ורשימת אורחים כאובייקטים, ובכך לשמור על מבנה נתונים ברור והגדרת קשרים בין ישויות בצורה יעילה. בנוסף, הפרויקט עושה שימוש באלגוריתם מתמטי מורכב לשיבוץ אופטימלי של אורחים, ולכן הגישה מספקת גמישות רבה יותר לניהול מבני נתונים מתקדמים, כדוגמת רשימות, טבלאות ומערכים, ומאפשרת שיפור יכולת ניהול האילוצים והלוגיקה העסקית. יתר על כן, מאחר שהפרויקט כולל מערכת מידע אינטראקטיבית המשלבת ממשק משתמש, מסד נתונים ואלגוריתם מתמטי, הגישה המונחית עצמים תורמת להגדרת אינטראקציות בין רכיבי המערכת באופן ברור וקריא, תוך ניהול יעיל של תהליכים מורכבים כמו הרשמה, התחברות ושיבוץ אורחים.

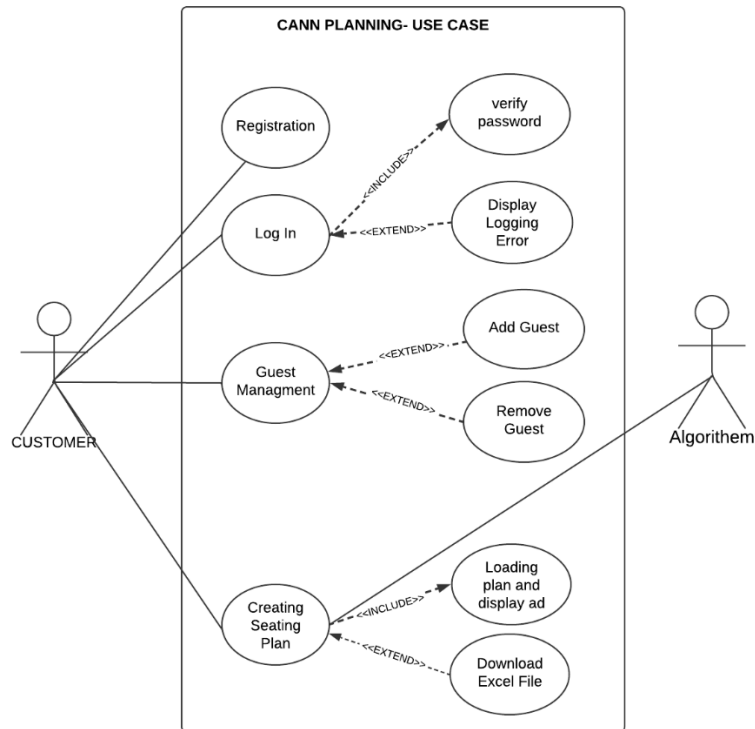
## תרשים Use Case

בגישה זו, תרשים Use Case מציג את האינטראקציות בין המשתמשים לבין הפונקציונליות שהמערכת מספקת, תוך שימוש בקשרי Include ו Extend-להצגת היחסים בין מקרי השימוש השונים. התרשים המוצג מתאר את מערכת שיבוץ האורחים, כאשר במרכז שני שחקנים: הלקוח (שחקן ראשי) והאלגוריתם (שחקן משני). הלקוח יכול לבצע 4 פעולות מרכזיות:

הרשמה למערכת, התחברות, ניהול אורחים ויצירת סידור הושבה. הפעולות בתרשים כוללות שימוש בתרחישי הרחבה (extend) ותרחישי הכללה (include) אשר מדגישים את היחסים בין הפעולות השונות במערכת. לדוגמה, תהליך הכניסה למערכת כולל את תרחיש ההכללה של אימות הסיסמה. כמו כן, אם מתרחשת שגיאה בתהליך ההתחברות, מופעל תרחיש ההרחבה של הצגת שגיאת התחברות המספק חיזוי למשתמש על התקלה.

בנוסף, ניהול האורחים במערכת משלב פעולות כמו הוספת אורחים והסרת אורחים המאפשרות ללקוח לנהל באופן דינמי את רשימת המוזמנים. תהליך יצירת תכנית הישיבה כולל תרחיש הכללה להורדת קובץ אקסל לצורך הפקת נתונים בפורמט ידידותי, וכן תרחיש הרחבה לטעינת התכנית והצגת אפשרויות נוספות. באמצעות מבנה זה, התרשים מדגיש את הקשרים בין התהליכים ואת הגמישות של המערכת לטפל בתרחישים שונים, תוך שמירה על לוגיקה ברורה ונוחה לשימוש מצד הלקוח.

## המחלקה להנדסת תעשייה וניהול



איור 1 - תרשם Use-Case של המערכת

### טבלאות התרחישים:

תרחיש: "משתמש חדש נרשם למערכת"	
פירוט	סעיף
לקוח חדש	שחקנים הקשורים ל-use case
ללא	תנאים מקדימים
1. הלקוח נרשם בתור משתמש חדש למערכת 2. המערכת מבקשת שם משתמש וסיסמא ויוצרת משתמש חדש	תיאור תסריט ראשי
	תיאור תסריט אופציונאלי
בסיס הנתונים מתעדכן ומשתמש חדש נוצר במערכת	תנאי סיום

תרחיש: "התחברות"	
פירוט	סעיף
לקוח קיים	שחקנים הקשורים ל-use case
קיים משתמש ללקוח זה במערכת	תנאים מקדימים
1. לקוח מזין שם משתמש וסיסמא 2. המערכת מבצעת אימות נתונים 3. המערכת מכניסה את הלקוח	תיאור תסריט ראשי
1. לקוח מזין שם משתמש וסיסמא	תיאור תסריט אופציונאלי

המחלקה להנדסת תעשייה וניהול

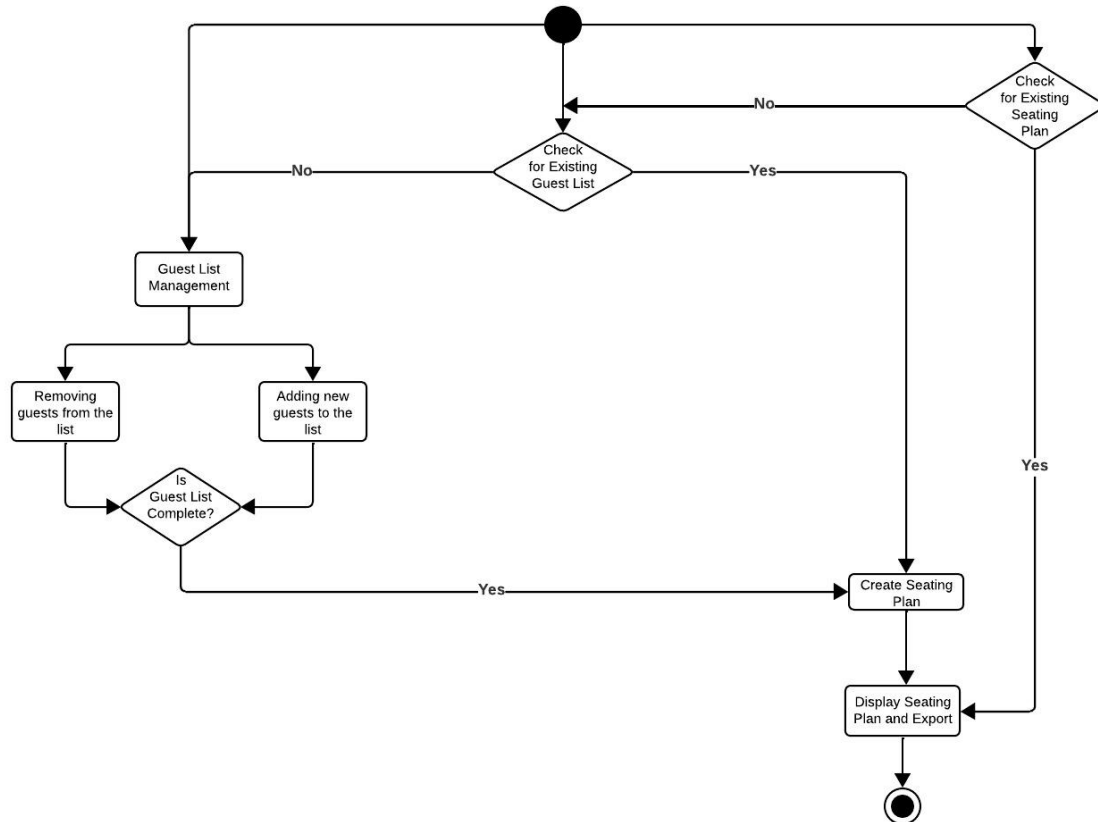
2. המערכת מבצעת אימות נתונים	
3. נתונים שהוזנו שגויים או לא קיימים	
4. מערכת מציגה הודעת שגיאה מתאימה	
מערכת מסיימת לאמת את הנתונים ופועלת בהתאם	תנאי סיום

תרחיש: "ניהול מוזמנים"	
פירוט	סעיף
לקוח קיים	שחקנים הקשורים ל-use case
התחברות למערכת	תנאים מקדימים
1. לקוח מוסיף או מוחק מוזמנים לרשימה	תיאור תסריט ראשי
2. בסיס הנתונים מתעדכן בהתאם לשינויים	
	תיאור תסריט אופציונאלי
בסיס הנתונים מתעדכן בהתאם לשינויים	תנאי סיום

תרחיש "יצירת סידור הושבה"	
פירוט	סעיף
לקוח קיים, אלגוריתם	שחקנים הקשורים ל-use case
1. התחברות למערכת	תנאים מקדימים
2. קיימת רשימת מוזמנים	
1. לקוח מזין את כמות האורחים המותרת בשולחן	תיאור תסריט ראשי
2. לקוח לוחץ על כפתור יצירת סידור הושבה	
3. מערכת מעבירה את הנתונים והפרמטרים של הלקוח לאלגוריתם סידור ההושבה	
4. בזמן הרצת האלגוריתם, המערכת מציגה ללקוח פרסומת	
5. עם סוף ריצת האלגוריתם המערכת מקבלת את סידור ההושבה ומציגה ללקוח עם אפשרות להורדה	
1. הצגת סידורי הושבה קודמים במידה וקיימים	תיאור תסריט אופציונאלי
2. לאחר הצגת סידור ההושבה שנוצר, הלקוח לוחץ על הורדת הסידור כקובץ אקסל	
3. המערכת טוענת את הנתונים לקובץ אקסל ומאפשרת לדפדפן להוריד את הקובץ	
סוף ריצת האלגוריתם והצגת סידור הושבה	תנאי סיום

## תרשים Activity Diagram

בנוסף, יצרנו תרשים Activity Diagram. Activity Diagram הינו כלי מרכזי ב-UML המשמש לתיאור זרימה לוגית של תהליכים במערכת, תוך הדגשת הסדר והתלות בין הפעולות השונות. התרשים מאפשר להציג בצורה ויזואלית את רצף הפעולות, נקודות החלטה והתניות בתהליך. דיאגרמת הפעילויות המוצגת מדגימה את התהליכים האפשריים והתנאים המקדימים הנדרשים במערכת לשיבוץ אורחים באירועים.

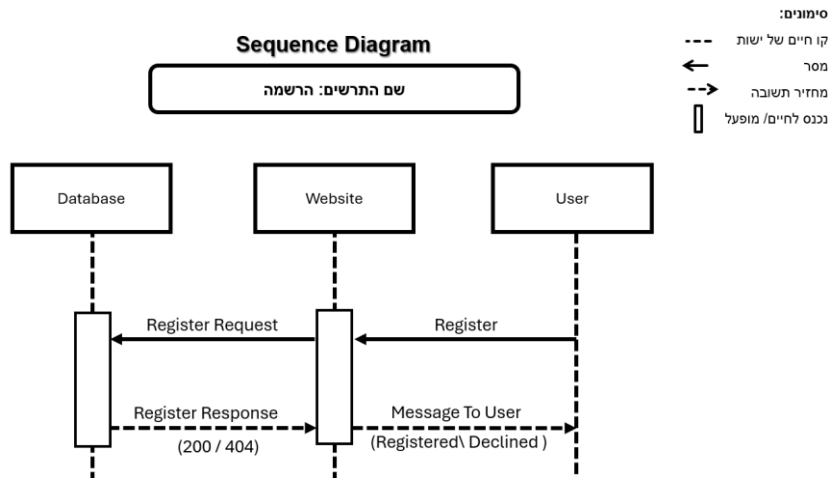


איור 2 - Activity Diagram של המערכת

התהליך מתחיל כאשר משתמש מתחבר בהצלחה למערכת כיוון שמנקודה זו התרחישים נוגעים ליעוד המערכת. לאחר מכן, המערכת מציגה מספר מסלולי פעולה אפשריים בהתאם למצב הנתונים הקיים של המשתמש: במקרה שקיים סידור הושבה היסטורי, המשתמש רשאי לצפות ישירות בסידור הקיים ולבצע את שאר הפעולות שהמערכת מציעה. במקרה שלא קיימים נתונים היסטוריים או רשימת אורחים, המשתמש נדרש תחילה להזין את רשימת המוזמנים, ורק לאחר מכן יכול להתקדם ליצירת סידור ההושבה. במקרה שקיימת רשימת אורחים במערכת, המשתמש ניצב בפני שתי אפשרויות עיקריות. האפשרות הראשונה מאפשרת למשתמש לערוך את רשימת האורחים הקיימת על ידי הוספת אורחים חדשים או מחיקת אורחים קיימים, ולאחר מכן ליצור סידור הושבה חדש המבוסס על הרשימה המעודכנת. האפשרות השנייה מאפשרת למשתמש ליצור סידור הושבה חדש באופן מיידי, תוך שימוש ברשימת האורחים הקיימת ללא צורך בעריכה. אפשרות נוספת היא מיידי לאחר ההתחברות להגיע לעמוד ניהול המוזמנים ללא תלות בקיוו בכל המקרים, התהליך מסתיים באפשרות לצפייה בסידור ההושבה במערכת או ייצוא התוצאות לקובץ אקסל לשימוש חיצוני.

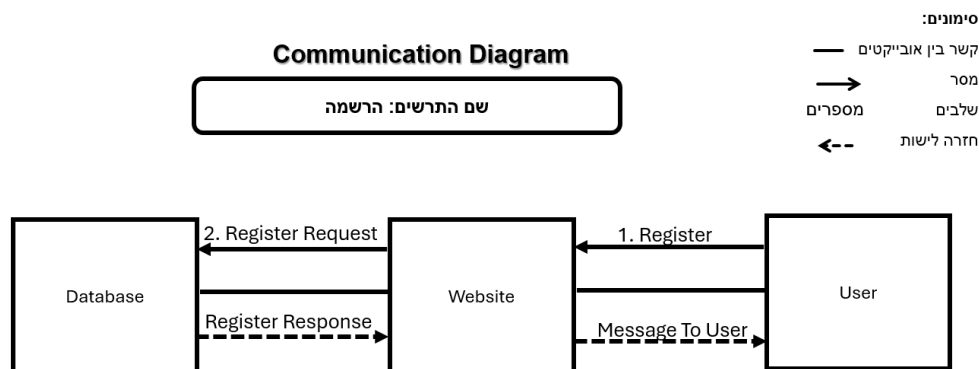
## עיצוב מערכת

### תהליך הרישום למערכת:



איור 3 - Sequence Diagram רישום למערכת

התרשים מציג את תהליך הרישום למערכת באמצעות תרשים רצף, הממחיש את האינטראקציה בין המשתמש, האתר ומסד הנתונים. התהליך מתחיל כאשר המשתמש יוזם בקשת רישום דרך האתר, אשר שולח את הבקשה למסד הנתונים. מסד הנתונים מחזיר תשובה עם סטטוס הפעולה (הצלחה – 200, או כישלון – 404), והאתר מציג למשתמש הודעה בהתאם לתוצאה ("הרשמה הצליחה" או "הרשמה נכשלה").

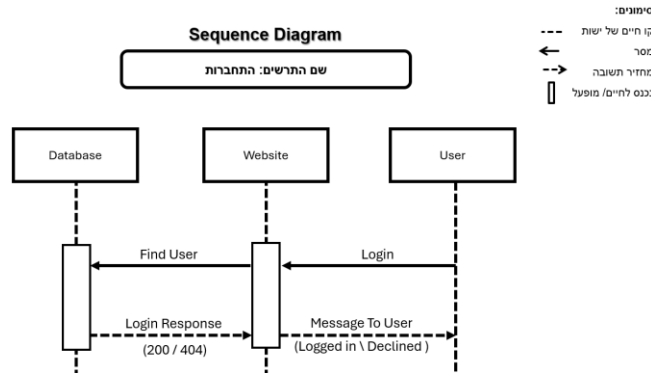


איור 4 - Communication Diagram הרשמה למערכת

התרשים מציג את תהליך הרישום למערכת באמצעות תרשים תקשורת. המשתמש שולח בקשה לרישום (Register) דרך האתר, אשר מעביר את הבקשה למסד הנתונים (Register Request) לעיבוד. מסד הנתונים מחזיר תשובה לאתר (Register Response), המציינת הצלחה או כישלון. בהתאם לכך, האתר שולח הודעה למשתמש (Message to User) המאשרת את הפעולה או מציינת בעיה.

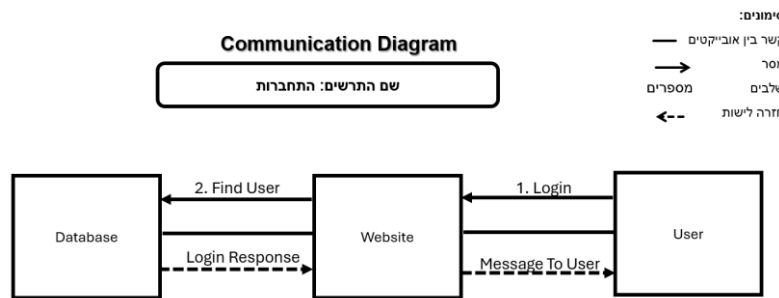
## המחלקה להנדסת תעשייה וניהול

### תהליך ההתחברות למערכת:



איור 5 - Sequence Diagram התחברות למערכת

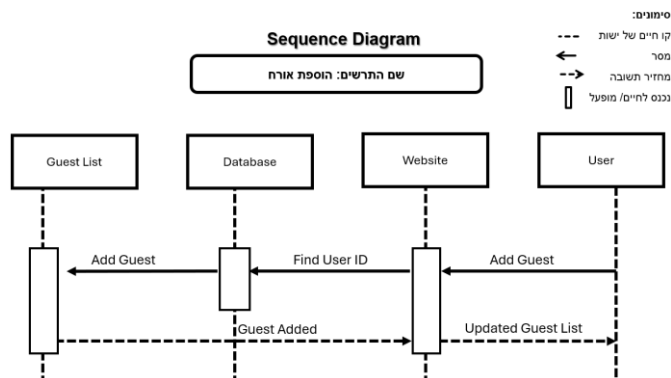
התרשים מתאר את תהליך ההתחברות למערכת באמצעות תרשים רצף, המדגים את האינטראקציה בין המשתמש, האתר ומסד הנתונים. המשתמש שולח בקשת התחברות (Login) דרך האתר, אשר מבצע בדיקה במסד הנתונים לאימות פרטי המשתמש (Find User). מסד הנתונים מחזיר תשובה (Login Response) עם סטטוס הפעולה (הצלחה – 200, או כישלון – 404). בהתאם לתוצאה, האתר מציג למשתמש הודעה – "התחברות הצליחה" (Logged in) או "התחברות נכשלה" (Declined).



איור 6 - Communication Diagram התחברות למערכת

התרשים מציג את תהליך ההתחברות למערכת באמצעות תרשים תקשורת. המשתמש שולח בקשה להתחברות (Login) דרך האתר, אשר מאמת את פרטי המשתמש מול מסד הנתונים (Find User). מסד הנתונים מחזיר תשובה (Login Response) לאתר, המציינת אם המשתמש נמצא או לא. בהתאם לתוצאה, האתר מציג למשתמש הודעה מתאימה (Message to User).

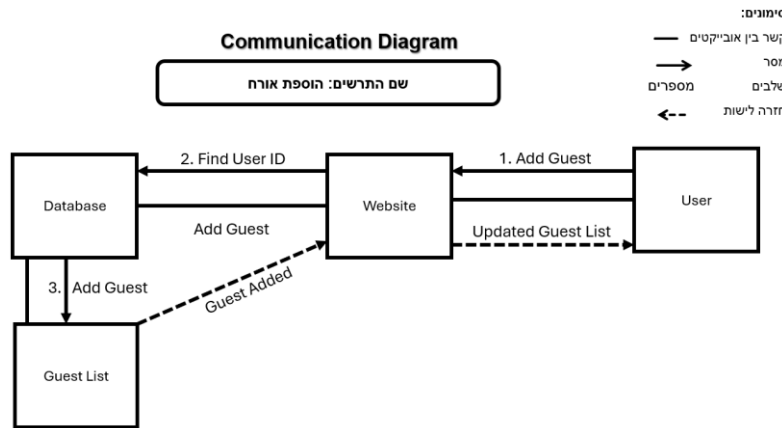
### תהליך הוספת אורח למערכת:



איור 7 - Sequence Diagram הוספת אורח למערכת

## המחלקה להנדסת תעשייה וניהול

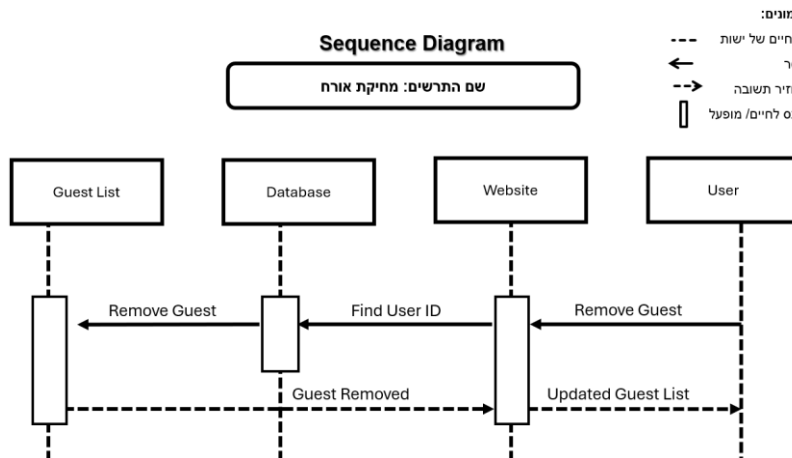
התרשים מציג את תהליך הוספת אורח למערכת באמצעות תרשים רצף, המדגים את האינטראקציה בין המשתמש, האתר, מסד הנתונים ורשימת האורחים. המשתמש שולח בקשת "הוספת אורח" (Add Guest) דרך האתר, אשר מאמת את זהות המשתמש (Find User ID) מול מסד הנתונים. לאחר האימות, הנתונים נשלחים לרשימת האורחים (Guest List), אשר מתעדכנת בהתאם. האתר מחזיר למשתמש רשימה מעודכנת של האורחים (Updated Guest List), המאשרת את השלמת הפעולה בהצלחה.



איור 8 - Communication Diagram הוספת אורח

התרשים מציג את תהליך הוספת אורח למערכת באמצעות תרשים תקשורת. המשתמש שולח בקשה להוספת אורח (Add Guest) דרך האתר, אשר מאמת את זהות המשתמש מול מסד הנתונים (Find User ID). לאחר מכן, פרטי האורח נשלחים לרשימת האורחים (Guest List) לעדכון, והרשימה מתעדכנת ומחזירה אישור על הפעולה (Guest Added). לבסוף, האתר מציג למשתמש רשימה מעודכנת של האורחים (Updated Guest List).

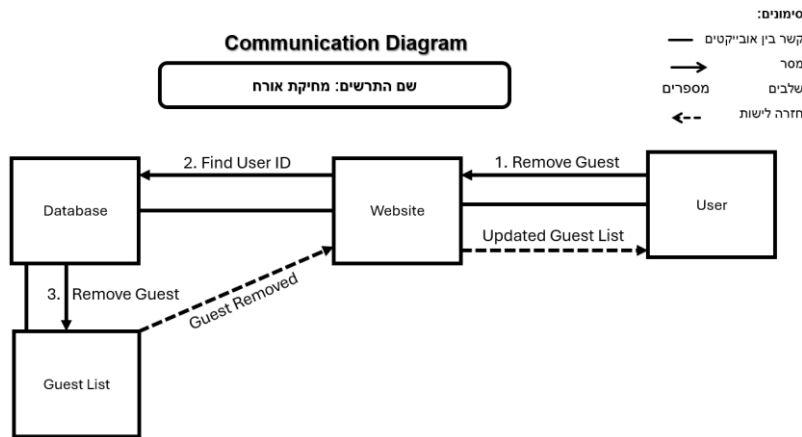
### תהליך מחיקת אורח מהמערכת:



איור 9 - Sequence Diagram מחיקת אורח מהמערכת

התרשים מציג את תהליך מחיקת אורח מרשימת האורחים במערכת באמצעות תרשים רצף. המשתמש שולח בקשה למחיקת אורח (Remove Guest) דרך האתר, אשר מאמת את זהות המשתמש מול מסד הנתונים (Find User ID). לאחר האימות, הנתונים נשלחים לרשימת האורחים (Guest List) לביצוע המחיקה. האתר מחזיר למשתמש רשימה מעודכנת של האורחים (Updated Guest List), המאשרת שהאורח נמחק בהצלחה.

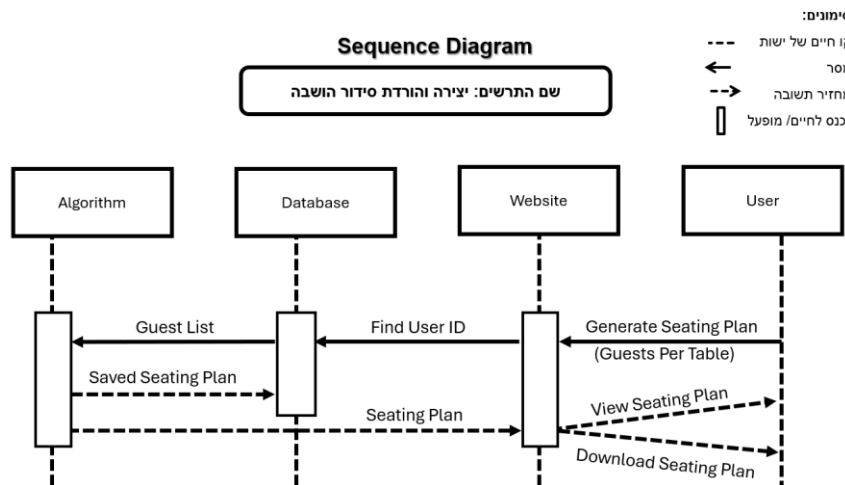
## המחלקה להנדסת תעשייה וניהול



איור 10 - Communication Diagram מחיקת אורח

התרשים מציג את תהליך מחיקת אורח מרשימת האורחים במערכת באמצעות תרשים תקשורת. המשתמש שולח בקשה למחיקת אורח (Remove Guest) דרך האתר, אשר מאמת את זהות המשתמש מול מסד הנתונים (Find User ID). לאחר האימות, הבקשה מועברת לרשימת האורחים (Guest List), שם מתבצעת מחיקת האורח (Remove Guest). הרשימה מתעדכנת ומחזירה אישור על ביצוע הפעולה (Guest Removed), והאתר מציג למשתמש רשימה מעודכנת של האורחים (Updated Guest List).

### תהליך יצירה והורדת סידור הושבה:

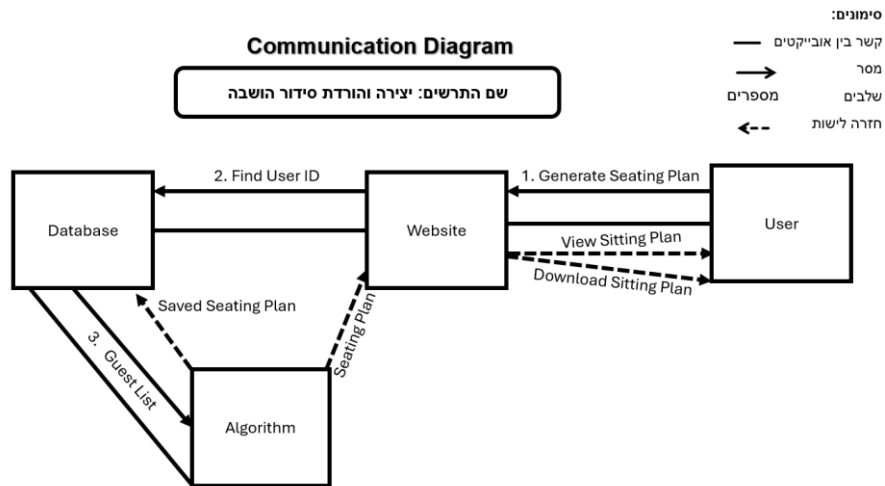


איור 11 - Sequence Diagram יצירה והורדת סידור הושבה

התרשים מתאר את תהליך יצירת והורדת סידור ההושבה במערכת באמצעות תרשים רצף. המשתמש שולח בקשה ליצירת סידור הושבה (Generate Seating Plan) דרך האתר, הכוללת את מספר האורחים לשולחן. האתר מאמת את זהות המשתמש מול מסד הנתונים (Find User ID) ושולח את רשימת האורחים לאלגוריתם. האלגוריתם יוצר תוכנית הושבה ושומר אותה במערכת (Saved Seating Plan). המשתמש מקבל גישה לתוכנית ההושבה (View Seating Plan) עם אפשרות להורדה כקובץ מותאם (Download Seating Plan).



## המחלקה להנדסת תעשייה וניהול

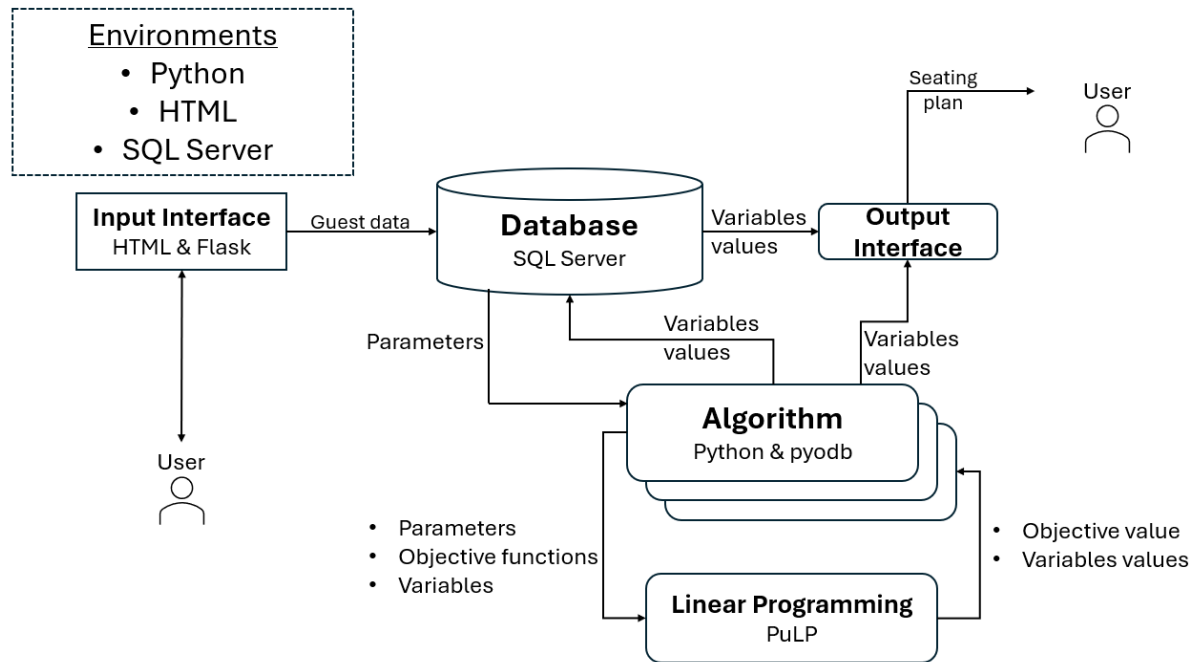


איור 12 - Communication Diagram יצירה והורדת סידור הושבה

התרשים מציג את תהליך יצירת והורדת סידור ההושבה במערכת באמצעות תרשים תקשורת. המשתמש שולח בקשה ליצירת סידור הושבה (Generate Seating Plan) דרך האתר, אשר מאמת את זהות המשתמש מול מסד הנתונים (Find User ID). לאחר האימות, רשימת האורחים (Guest List) נשלחת לאלגוריתם ליצירת סידור הושבה, והתוצאה נשמרת במערכת (Saved Seating Plan). המשתמש יכול לצפות בסידור ההושבה (View Sitting Plan) ולהוריד אותו כקובץ מותאם (Download Sitting Plan).

## תכנות – בדיקות – הטמעה

### תרשים מערכת:



איור 13 - תרשים מערכת

### יישום ובדיקות:

המערכת פותחה תחת מתודולוגיית "אב טיפוס מתפתח", גישה המאפשרת גיבוש הדרגתי בפיתוח המערכת, תוך התאמה לצרכים ושיפור מתמיד. תחילה, כלל המסכים, הכפתורים והפונקציות שצריכים להיות במערכת מופו – כמו גם הבדיקות עבור כל חלק ועבור כל מסך, הכוללות מקרי קצה. לאחר מכן, כלל רכיבי המערכת שמופו קובצו למספר ספרינטים במטרה לתזמן את הפרויקט ולהציב אבני דרך ויעדים בתהליך הפיתוח. בכל ספרינט, לקח כל חבר צוות אחריות לפיתוח רכיב מסוים במערכת, פיתוח הרכיב הסופי הושלם והתממשק למערכת רק כאשר הרכיב עבר את כלל הבדיקות שמופו בתחילת תהליך הפיתוח. בפיתוח של מערכות, קיים צורך לתיעוד גרסאות ולגיבוי התהליכים שנעשו, לכן הצוות פתח תיקיית ענן משותפת עם גישה שיתופית - לתיקיה זו הועלתה גרסה עדכנית של המערכת לאחר פיתוח מוצלח של כל רכיב.

## מערכת המידע :

מערכת המידע שפותחה במסגרת הפרויקט יושמה כאתר אינטרנט, כאשר עמוד הנחיתה מציג היכרות קצרה עם האתר ועם המערכת, ומוביל את המשתמש להירשם לאתר, כיוון שזהו תנאי מקדים לשימוש בפונקציות שמוצעות בו. במידה ולמשתמש כבר קיים חשבון, באפשרותו לבצע התחברות. במידה ואחד הפרטים שהוזנו אינם נכונים, תקפוץ הודעה על כך למשתמש.

לאורך כל דפי האתר, ישנו סרגל כלים המופיע בחלקו העליון של המסך, המאפשר מעבר מהיר בין הדפים השונים. בתצוגת סרגל הכלים נעשה שימוש באייקונים אוניברסליים המאפשרים שימוש אינטואיטיבי של המשתמש עבור כל כפתור.

על מנת לפשט את השימוש במערכת, היא מבוססת על ממספר מצומצם של דפים, כך שבכל דף ישנו קישור שמוביל לדף הבא בתהליך, וזאת על מנת להקל על המשתמש ביצירת סידור ההושבה. לדוגמה, דף הנחיתה מוביל לדף ההרשמה/התחברות ודף ניהול המוזמנים מוביל לדף יצירת סידור ההושבה.

המערכת כוללת מסכים אוניברסליים הנדרשים בכל מערכת מידע; מסך בית, מסך התחברות, מסך הרשמה, מסך צור קשר. **(נספח ב')**

## בנוסף, למערכת זו קיימים מספר מסכים ייחודיים כגון :

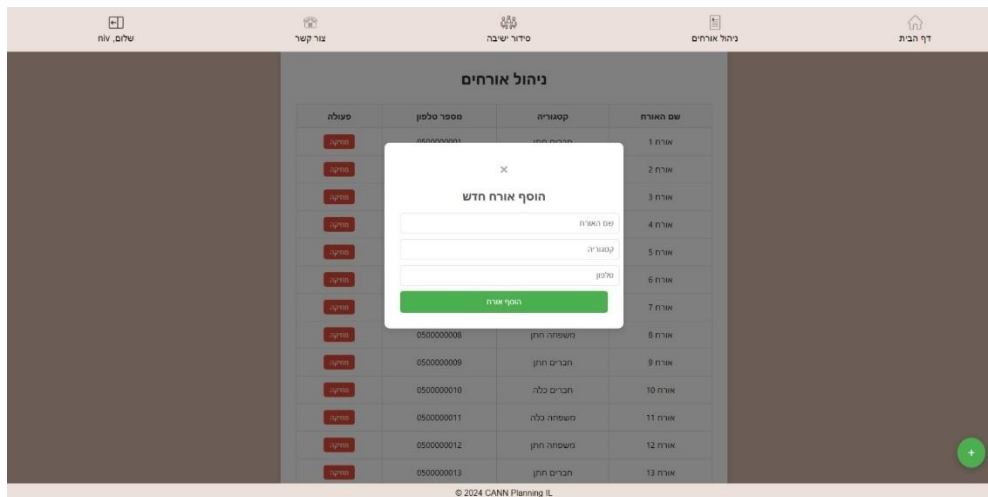
מסך ניהול אורחים : המסך המרכזי של המערכת. במסך זה המשתמש המחובר רואה את האורחים הקיימים באירוע שלו בלבד. ניתן למחוק אורח קיים וניתן להוסיף אורח חדש.

דף הבית	ניהול אורחים	סידור ישיבה	צור קשר	שלום, nly
<b>ניהול אורחים</b>				
שם האורח	קטגוריה	מספר טלפון	פעולה	
אורח 1	חברים חתן	0500000001	<a href="#">מחקק</a>	
אורח 2	חברים כלה	0500000002	<a href="#">מחקק</a>	
אורח 3	משפחה כלה	0500000003	<a href="#">מחקק</a>	
אורח 4	משפחה חתן	0500000004	<a href="#">מחקק</a>	
אורח 5	חברים חתן	0500000005	<a href="#">מחקק</a>	
אורח 6	חברים כלה	0500000006	<a href="#">מחקק</a>	
אורח 7	משפחה כלה	0500000007	<a href="#">מחקק</a>	
אורח 8	משפחה חתן	0500000008	<a href="#">מחקק</a>	
אורח 9	חברים חתן	0500000009	<a href="#">מחקק</a>	
אורח 10	חברים כלה	0500000010	<a href="#">מחקק</a>	
אורח 11	משפחה כלה	0500000011	<a href="#">מחקק</a>	
אורח 12	משפחה חתן	0500000012	<a href="#">מחקק</a>	
אורח 13	חברים חתן	0500000013	<a href="#">מחקק</a>	

איור 14 - צילום מסך המערכת של דף ניהול אורחים

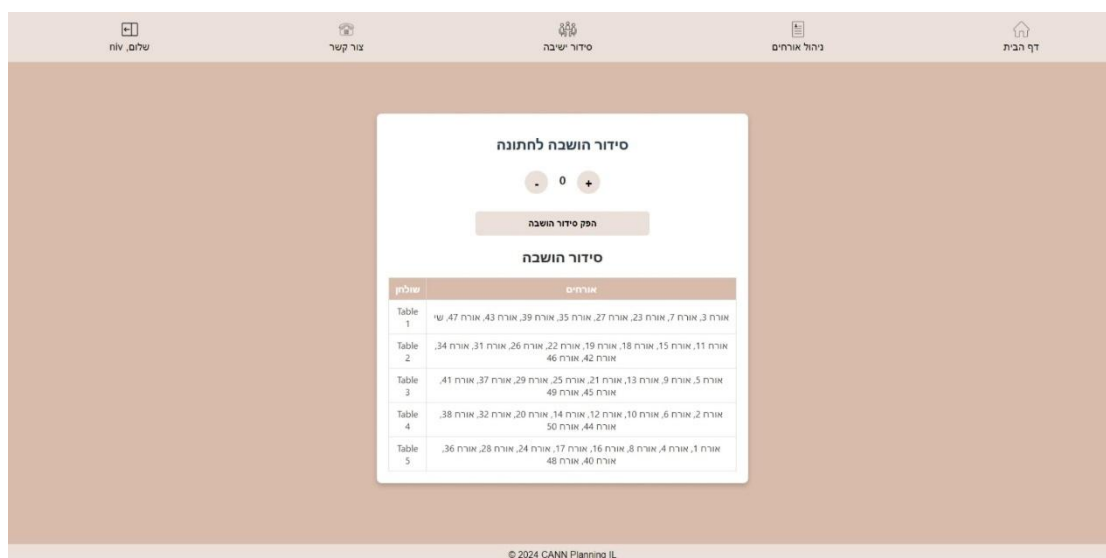
מסך הוסף אורח חדש : לאחר לחיצה על כפתור הפלוס הירוק, נפתחת חלונית המאפשרת הזנת פרטים של אורח נוסף לרשימה.

## המחלקה להנדסת תעשייה וניהול



איור 15 - צילום מסך מהמערכת להוספת אורח

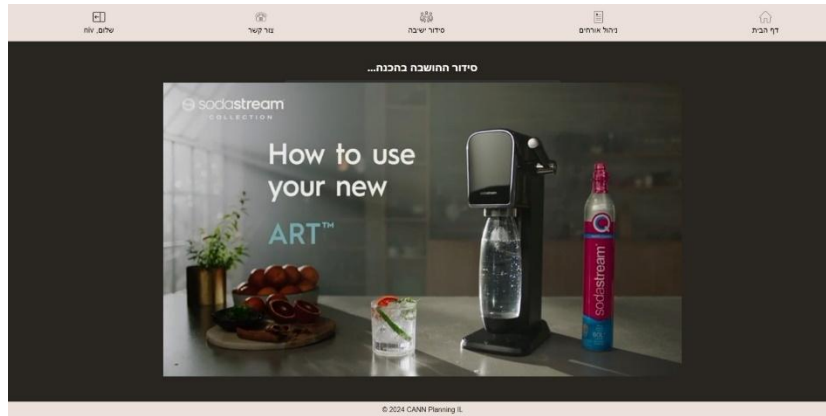
**מסך סידור הושבה:** מסך אליו עוברים לאחר סיום הזנת רשימת המוזמנים. במסך זה יש לבחור את כמות האורחים המותרת לשיבוץ בכל שולחן, ולאחר מכן ניתן ליצור את סידור ההושבה בלחיצת כפתור. במקרה בו המשתמש יצר בעבר סידור הושבה, המערכת שומרת את סידור ההושבה האחרון שנוצר ומציגה אותו עבור המשתמש.



איור 16 - צילום מסך מהמערכת דף סידור הושבה

**מסך סידור ההושבה בהכנה:** כאשר המשתמש לוחץ על כפתור "צור סידור הושבה" האלגוריתם מתחיל לעבוד על מנת ליצור את סידור ההושבה, ובזמן זה מוצגת למשתמש פרסומת והודעה כי סידור ההושבה בהכנה.

## המחלקה להנדסת תעשייה וניהול



איור 17 - צילום מסך מהמערכת של טעינת תוצאות סידור ההושבה

מסך תוצאות סידור ההושבה: עם סיום יצירת סידור ההושבה על ידי המערכת, נפסקת הפרסומת שהוצגה ובמסך מוצג סידור ההושבה שהוכן ונשמר בבסיס הנתונים. בנוסף, מוצגת אפשרות להוריד את סידור ההושבה למחשב כקובץ אקסל מעוצב.



איור 18 - צילום מסך מהמערכת לדף תוצאות סידור ההושבה

קובץ פלט סופי: סידור ההושבה שהורד למחשב כקובץ אקסל מעוצב מציג את סידור ההושבה שנוצר על ידי האלגוריתם בצורה טבלאית. בנוסף, הקובץ מציג את כמות הקטגוריות שונות ששובצו בכל שולחן, ואת ערך פונקציית המטרה, שכן אלגוריתם זה מתבסס על תכנון ליניארי.

	A	B	C	D	E	F
1	סידור הושבה					
2	שולחן Table 1	שולחן Table 2	שולחן Table 3	שולחן Table 4	שולחן Table 5	
3	אורח 3	אורח 4	אורח 2	אורח 1	אורח 14	
4	אורח 7	אורח 8	אורח 6	אורח 5	אורח 18	
5	אורח 11	אורח 12	אורח 10	אורח 9	אורח 20	
6	אורח 15	אורח 16	אורח 22	אורח 13	אורח 27	
7	אורח 19	אורח 21	אורח 26	אורח 17	אורח 31	
8	אורח 23	אורח 24	אורח 34	אורח 25	אורח 35	
9	אורח 43	אורח 28	אורח 38	אורח 29	אורח 36	
10	אורח 47	אורח 32	אורח 42	אורח 37	אורח 39	
11		אורח 40	אורח 46	אורח 41	אורח 44	
12		אורח 45	אורח 50	אורח 49	אורח 48	
13	סכום קטגוריות לשולחן					
14	1	2	1	1	3	
15	ערך פונקציית מטרה					
16	8					

איור 19 - צילום מסך של קובץ פלט סופי של המערכת

## הטמעה

המערכת תוטמע באמצעות אתר אינטרנט ותהיה נגישה לשימוש במחשבים ניידים ונייחים. חדירת המערכת לשוק ותחילת הפצתה תתבצע תחילה דרך לקוחות הקרובים של צוות הפיתוח. הצוות ישאף לשמוע מהמשתמשים הראשוניים חוות דעת על המערכת והצעות לייעול ושיפור. צוותי הפיתוח יפעלו במטרה להוציא עדכון גרסה ראשוני למערכת אשר יופץ לקהל הרחב. המערכת תצא לשיווק תחילה באמצעות הרשתות החברתיות, קהילות של זוגות העומדים להתחתן, קהילות של מארגני אירועים, קהילות של מפקי אירועים – במטרה להפיץ את המערכת ולעורר עניין בקרב הציבור.

על מנת לשמור על המערכת פעילה ויעילה לאורך זמן, בשלבים מתקדמים יותר בהם יהיה קהל לקוחות משמעותי לחברה, המערכת תועבר להיות מופעלת על גבי תשתית של ספק ענן חיצוני (AWS, Google Cloud ועוד). דרך ספקי ענן אלה ואחרים, ניתן לבצע מעקב ובקרה על פעילות המערכת, לאסוף ולנתח נתונים ולזהות דפוסים שונים של התנהגות. מעבר אל ספקי ענן חיצוניים מאפשר למערכת יכולות רבות כמו: ייעול וצמצום הוצאות על חומרה, אפשרות לבצע גדילה וצמיחה מהירה ועוד. במטרה לשמור על המערכת יעילה, שמישה ורלוונטית לאורך זמן, החברה תמשיך ותעסיק אנשי פיתוח ומחקר, במטרה להמשיך לפתח ולייעל את האלגוריתם ולפתח ממשקים נוספים עבור המערכת. כלל גורמים אלה, יוסיפו רבות לעלויות האחזקה של המערכת בחברה, יהיו עלויות ענן חודשיות עבור ספקי הענן, ייווצר צורך באנשי FinOps במטרה לנהל את כלכלת הענן של החברה.

## תוצאות

על מנת לבחון את טיב המערכת והצלחת פיתוחה, נערך סקר (נספח ג') בקרב שישה משתתפים, אשר יצרו בעבר סידור ישיבה ידני לאירועים שלהם. מטרת הסקר הייתה לבחון את מדדי הביצוע של המערכת האוטומטית, בהשוואה לסידור הידני שהם יצרו בעצמם. הסקר בדק פרמטרים כמו זמן ביצוע, כמות שולחנות שנפתחו, ושביעות רצון המשתמשים- כפי שהוגדרו מדדי הביצוע.

תוצאות הסקר (נספח ד') מצביעות על שביעות רצון גבוהה מהשימוש במערכת האוטומטית לשיבוץ אורחים. הרוב המוחלט של המשתמשים ציינו שהיו מרוצים מהממשק הידידותי, מאיכות התוצאה ומהמהירות שבה התקבלו התוצאות, כאשר זמן השיבוץ הממוצע עמד על פחות משתי דקות. כמו כן, ניכרת ירידה משמעותית בזמן שהושקע ביצירת סידור ישיבה, בהשוואה לתהליך הידני, שדרש במקרים רבים מעל 10 שעות עבודה ואף למעלה מכך באירועים גדולים.

בהיבט האיכותי, התוצאות מראות צמצום במספר השולחנות שנפתחו למינימום הנדרש, בזכות האופטימיזציה שביצעה המערכת, מה שהביא לחיסכון בעלויות עבור מארגני האירועים. המשתמשים הביעו נכונות להשתמש במערכת גם בעתיד ובתשלום, ולהמליץ עליה לאחרים, מה שמדגיש את הערך שהמערכת מוסיפה למשתמשים ולענף האירועים בכלל.

## ניהול העבודה

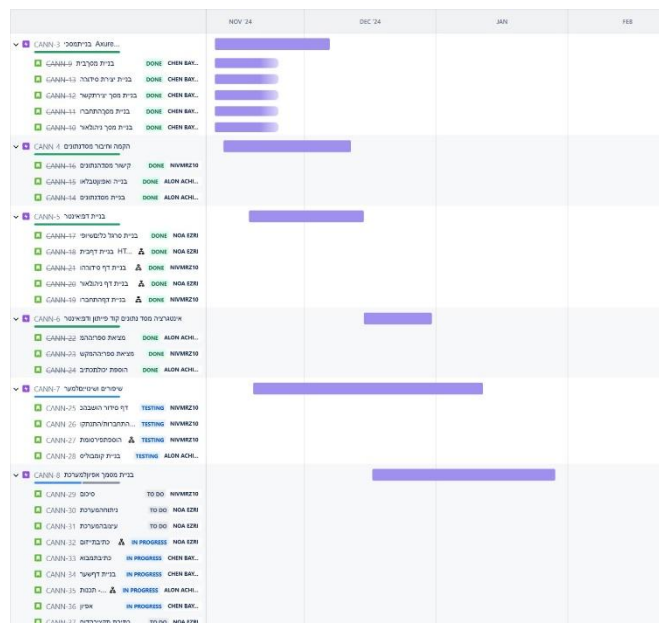
במסגרת הפרויקט, הוחלט על ידי הצוות לנהל את המשימות באמצעות מערכת ניהול משימות מתקדמת בשם Jira. מערכת זו אפשרה לצוות לארגן את המשימות באופן היררכי, כך שהמשימות המרכזיות ואבני הדרך של הפרויקט הוגדרו בראש המבנה ההיררכי ונקראו Epic. תחת כל Epic נוצרו משימות משנה (ילדים), המכונות Story, אשר ייצגו תתי-משימות הנכללות במשימה המרכזית של ה-Epic.

ברמה הבאה בהיררכיה, הוגדרו משימות פרטניות, המכונות Sub-task, שהן "נכדיו" של ה-Epic ו"ילדיו" של ה-Story. משימות אלו מהוות את הרזולוציה המפורטת ביותר של פעולות שיש לבצע, ומשמשות את הצוות כמשימות פרקטיות לקידום והשלמת המשימות הגדולות יותר.

לכל משימה במערכת הוקצה חבר צוות הממונה על ביצועה, ונדרש לעדכן את הסטטוס שלה בהתאם להתקדמות. המערכת תוכננה להציג בכל עת את המשימות בטבלה מסודרת לפי עמודות המייצגות את שלבי הסטטוס הבאים:

- To-Do - משימות שיש להתחיל בהן
- In Progress - משימות הנמצאות בתהליך ביצוע
- Testing - משימות הנמצאות בתהליכי בדיקה
- Done, ולבסוף, - משימות שהושלמו.

כך, מערכת Jira שימשה ככלי מרכזי לניהול יעיל של המשימות, תוך מתן שקיפות ושליטה בתהליך העבודה של הצוות ואפשר לכל חבר צוות הזכות ללמוד ולהתמקצע בעוד מערכת לניהול משימות ולהתפתח באופן אישי.



איור 20 - תרשים גאנט של משימות הצוות מתוך ה-Jira

מעבר לכך, המערכת Jira אפשרה לצוות לתכנן ולעקוב אחר תהליך ביצוע הפרויקט בתצוגה של גאנט או Timeline בשפת המערכת, ובכך ייעלה את תכנון הזמנים של המשימות.

כמו כן, נעשה שימוש במערכת Google Drive לניהול גרסאות ושיתוף קבצים. כל הקבצים הרלוונטיים הועלו לספרייה משותפת, אשר שימשה כמאגר מרכזי ונגיש לכל חברי הצוות. שימוש זה אפשר מספר יתרונות מרכזיים:

## המחלקה להנדסת תעשייה וניהול

ניהול גרסאות : באמצעות שמירת כל הגרסאות הקודמות של הקבצים, התאפשר מעקב אחר שינויים ושחזור גרסאות קודמות במקרה של תקלה או צורך בבדיקת שלבי הפיתוח.

שיתוף יעיל : כלל חברי הצוות יכלו לגשת לקבצים באופן שוטף, מה שאיפשר עדכונים בזמן אמת ושיתוף פעולה חלק ללא תלות במיקום או בזמן.

אבטחת מידע וגיבוי : הפלטפורמה שימשה גם כאמצעי גיבוי, שהבטיח כי אף קובץ לא יאבד במהלך העבודה.

פריטים ששותפו איתי < ניהול ותכנון מערכות מיד ...

שם	בעלים	השינוי האחרון	גודל הקובץ
גירסאות קוד	achituv15	5 בדצמ' 2024	achituv15
תמונות למסמך	nivmrz10@gmail.com	30 בדצמ' 2024	...
הצעת עבודה.docx	chenbayazi123@gmail.com	15 בנוב' 2024	15KB
מוקים לאתר שלנו.rp	achituv15	7 בנוב' 2024	421KB
משימות	nivmrz10@gmail.com	6 בדצמ' 2024	1KB
משימות להמשך אחרי ספרינט 1611.docx	nivmrz10@gmail.com	16 בנוב' 2024	15KB
ניתוח ותכנון מערכות מידע א - הנחיות לכתיבת הפרויקט - 6	achituv15	13 בנוב' 2024	51KB
סיכום פגישה 15.11 התנעה על קוד.docx	achituv15	15 בנוב' 2024	16KB
Business Model Canvas תרגיל מס 2	achituv15	22 נוב' 2024	150KB

איור 21 - צילום של הדרייב המשותף של הצוות



## סיכום

פרויקט זה עסק בפיתוח מערכת מידע ממוחשבת לשיבוץ אורחים באירועים, אשר נועדה לתת מענה לאתגרים הלוגיסטיים, החברתיים והכלכליים הכרוכים בתהליך זה. המערכת מבוססת על אלגוריתם תכנון ליניארי מתקדם, המספק פתרון אופטימלי לשיבוץ האורחים תוך זמן קצר, ותוך התחשבות באילוצים שונים כמו הומוגניות קבוצתית ומינימום שולחנות.

תהליך העבודה התנהל בשיתוף פעולה צמוד בין חברי הקבוצה, אשר שילבו בין עבודה קבוצתית משותפת לבין חלוקת משימות אישיות. כל אחד מחברי הקבוצה לקח אחריות על תחום מסוים בפרויקט, כמו פיתוח האלגוריתם, עיצוב הממשק, וניהול מסד הנתונים. העבודה נוהלה באמצעות כלי תכנון וניהול פרויקטים, ותיקיה משותפת ב Google Drive.

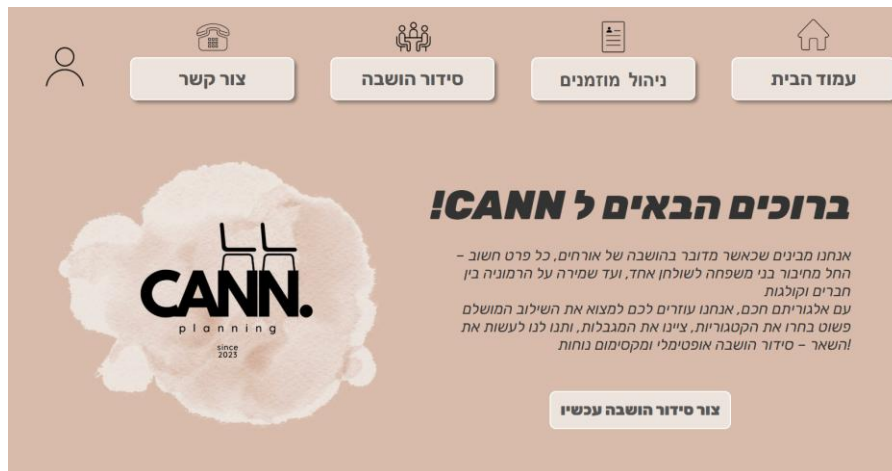
על מנת לדייק את אופן בניית המערכת, בוצע אפיון אשר את הגדרת מטרות הארגון והמערכת, קביעת סדר עדיפויות, זיהוי גבולות ואילוצים, ותכנון תהליכי המחשב המרכזיים. האפיון הבטיח שהמערכת תתמקד במטרות המרכזיות ותספק פתרון אופטימלי למשתמשים. בנוסף, בדיקות שמישות ובדיקות מערכת הבטיחו חוויית משתמש איכותית, יעילות תפעולית ושביעות רצון גבוהה.

תוצאות הפרויקט מעידות על הצלחה משמעותית. זמן השיבוץ הידני, שהיה כ-15-10 שעות במוצע לאירוע, צומצם לשתי דקות בלבד. המערכת סיפקה תוצרי שיבוץ מדויקים, תוך צמצום עלויות באמצעות פתיחת מספר מינימלי של שולחנות. ממשק המשתמש נמצא כידידותי ונגיש, ומשתמשים הביעו שביעות רצון גבוהה מהמוצר.

במסגרת שדרוג המערכת בעתיד, ניתן להרחיב את הפונקציונליות שלה בכמה היבטים מרכזיים שיכולים להעצים את חוויית המשתמש ולהרחיב את קהל היעד. ראשית, פיתוח ממשק מותאם לטלפונים ניידים יאפשר למשתמשים גמישות ונוחות רבה יותר, ויאפשר להם לתפעל את המערכת מכל מקום ובכל זמן. שנית, הוספת אפשרות לניהול מספר אירועים בו-זמנית מאותו חשבון משתמש תספק מענה לצרכים של מארגני אירועים מקצועיים, כמו חברות הפקה או אולמות אירועים, אשר מנהלים מספר אירועים במקביל. בנוסף, התממשקות עם מערכות אישורי הגעה לאירועים תיצור חיבור טבעי בין תהליך אישור ההגעה של האורחים לבין תהליך השיבוץ, ותאפשר עדכון דינמי ואוטומטי של סידור ההושבה על פי סטטוס האישור. שדרוגים אלו יהפכו את המערכת לכלי מקיף ויעיל יותר, אשר מעניק ערך מוסף למשתמשים פרטיים ולגורמים מקצועיים בתחום האירועים.

## נספחים

נספח א' – מסכי Axure



איור 22 - דף בית מתוכנת Axure

התחבר כאן'." data-bbox="213 397 774 607"/>

איור 23 -דף הרשמה מתוכנת Axure

הירשם כאן'." data-bbox="198 636 789 860"/>

איור 24 – דף התחברות מתוכנת Axure

## המחלקה להנדסת תעשייה וניהול

צור קשר

סידור הושבה

ניהול מוזמנים

עמוד הבית

### ניהול מוזמנים

שם האורח

שם האורח

מספר טלפון

קטגוריה אליה משתייך האורח

אישור

הוסף אורח

איור 25 – דף הוספת אורח מתוכנת Axure

צור קשר

סידור הושבה

ניהול מוזמנים

עמוד הבית

### סידור הושבה

הזן את כמות האורחים המותרת בשולחן

5

יצירת סידור הושבה

שולחן 1	שולחן 2	שולחן 3	שולחן 4	שולחן 5
יעקב בזגלו	קורטני קרדשיאן	יעקב בנאי	רפי רפאלי	משה קוקה
חני בזגלו	קים קרדשיאן	אהוד בנאי	ציפי רפאלי	גלית קוקה
אסי בזגלו	קלואי קרדשיאן	אורנה בנאי	דור רפאלי	ליאור קוקה
מאור בזגלו	רוב קרדשיאן	אביתר בנאי	בר רפאלי	נעם קוקה
אלמוג בזגלו		מאיר בנאי	און רפאלי	רזי קוקה

נשמר

איור 26 – דף סידור הושבה מתוכנת Axure

צור קשר

סידור הושבה

ניהול מוזמנים

עמוד הבית

### יצירת קשר

אנחנו כאן בשבילך!  
מלא את הפרטים בטופס ונחזור אליך בהקדם

שם מלא

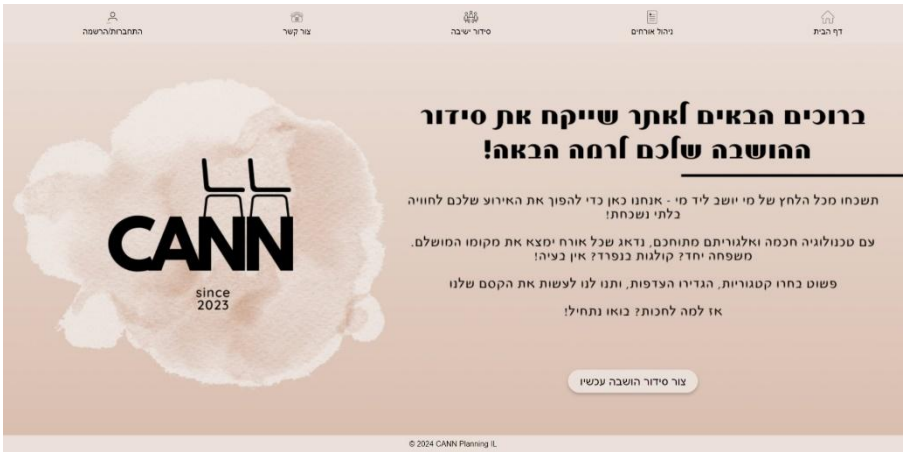
דוא"ל

סלפון

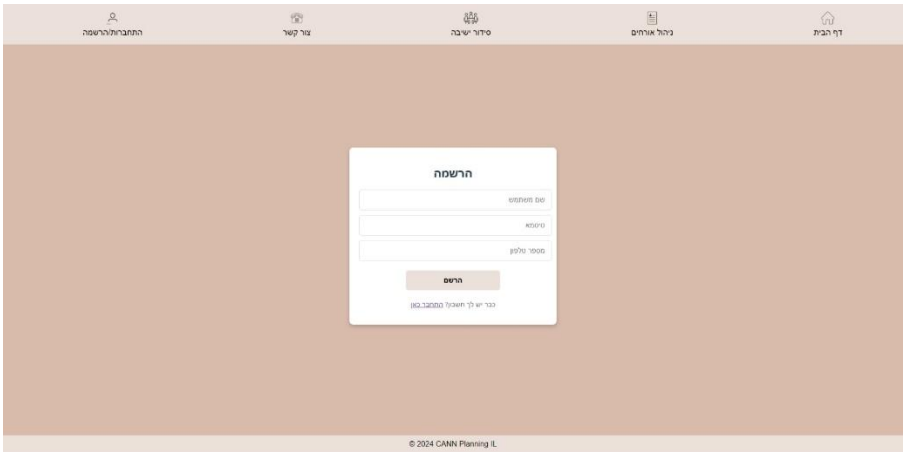
הקלד כאן את פנייתך

סיום ושליחה

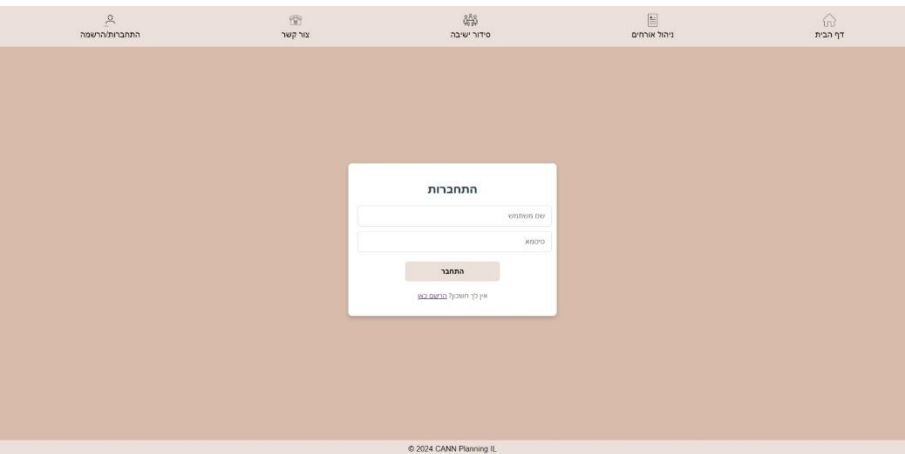
איור 27 – דף יצירת קשר מתוכנת Axure



איור 28 – דף הבית מתוך המערכת



איור 29 – דף ההרשמה מתוך המערכת



איור 30 - דף התחברות מתוך המערכת

## המחלקה להנדסת תעשייה וניהול

התחברות/הרשמה

צור קשר

סיוע

ניהול אירועים

דף הבית

צור קשר

שם מלא

כתובת אירוע

הערת שוליים

שלח

@CANN.Planning

CANN Planning

+972-5381648

© 2024 CANN Planning IL

איור 31 – דף צור קשר מתוך המערכת

נספח ג' – סקר למשתמשים

כמה אורחים היו באירוע? \*

התשובה שלך

---

בסידור הידני: כמה שולחנות חולקו האורחים? \*

התשובה שלך

---

בסידור הידני: כמה שעות הושקעו בשיבוץ סידור ההושבה? \*

עד 5 שעות ☐

בין 5 שעות ל-10 שעות ☐

בין 10 שעות ל-15 שעות ☐

מעל 15 שעות ☐

---

בסידור האוטומטי: כמה שולחנות חולקו האורחים? \*

התשובה שלך

איור 32 – סקר שביעות הרצון

## המחלקה להנדסת תעשייה וניהול

בסידור האוטומטי: כמה זמן הושקע בשיבוץ סידור ההושבה? \*

☐ עד 30 שניות

☐ בין 30 שניות לדקה

☐ בין דקה לדקה וחצי

☐ עד 2 דקות

האם היית משתמש בסידור ההושבה האוטומטי באירוע, במקום הסידור הידני? \*

☐ כן

☐ לא

אם סימנת לא, פרט מדוע:

התשובה שלך

באיזו מידה האתר היה נוח לשימוש? \*

☐ במידה מועטה

☐ במידה בינונית

☐ במידה רבה

### איור 33 – סקר שביעות הרצון

האם נתקלת בתקלות במהלך השימוש באתר? \*

☐ כן

☐ לא

אם סימנת כן, פרט היכן נתקלת בתקלות:

התשובה שלך

האם היית ממליץ לחברריך להשתמש באתר זה לאחר התנסותך? \*

☐ כן

☐ לא

☐ אולי

האם היית משתמש בשירותי האתר במידה והיו בתשלום? \*

☐ כן

☐ לא

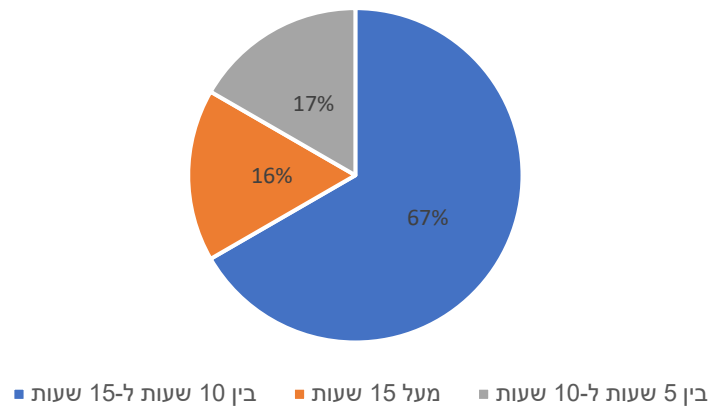
☐ אולי

### איור 34 – סקר שביעות הרצון

## המחלקה להנדסת תעשייה וניהול

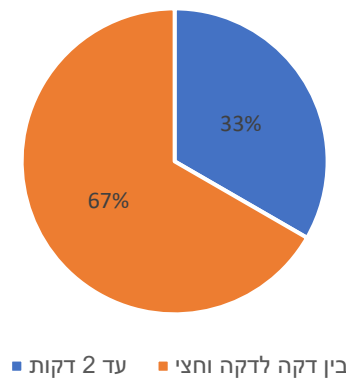
נספח ד' – תוצאות סקר המשתמשים

### זמן שהושקע ביצירת סידור הושבה ידני



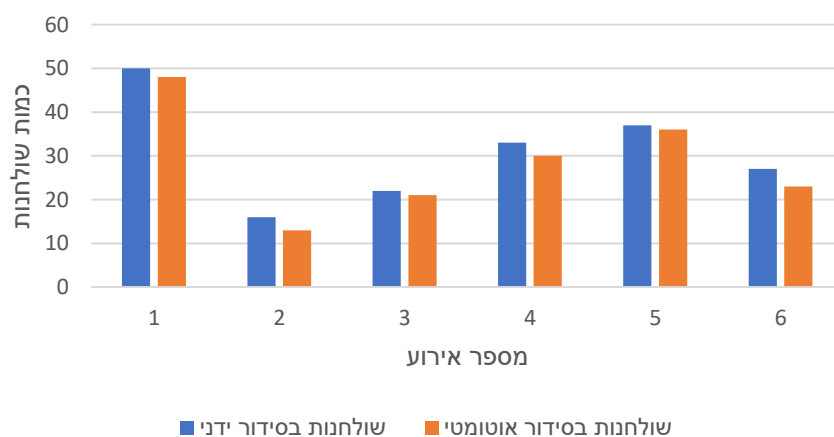
גרף 1 – זמן שהושקע ביצירת סידור הושבה ידני

### זמן שהושקע ביצירת סידור הושבה אוטומטי



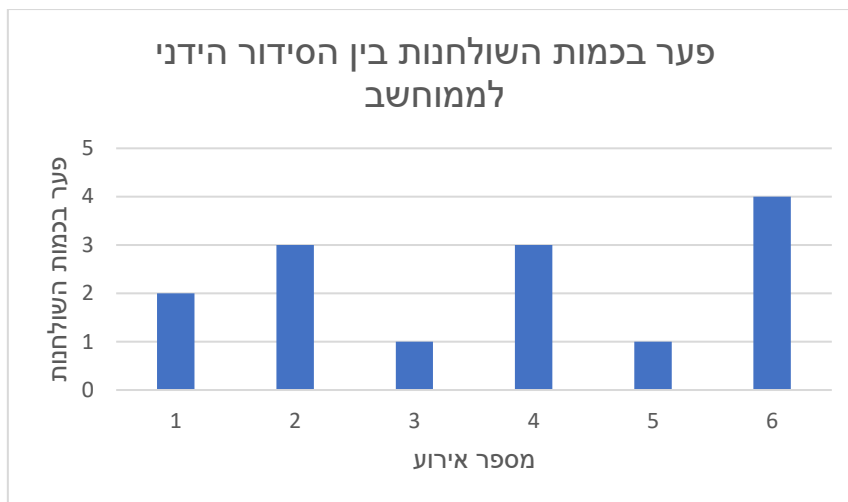
גרף 2 – זמן שהושקע ביצירת סידור הושבה אוטומטי

### השוואה בין כמות שולחנות בין הסידור הידני לממוחשב

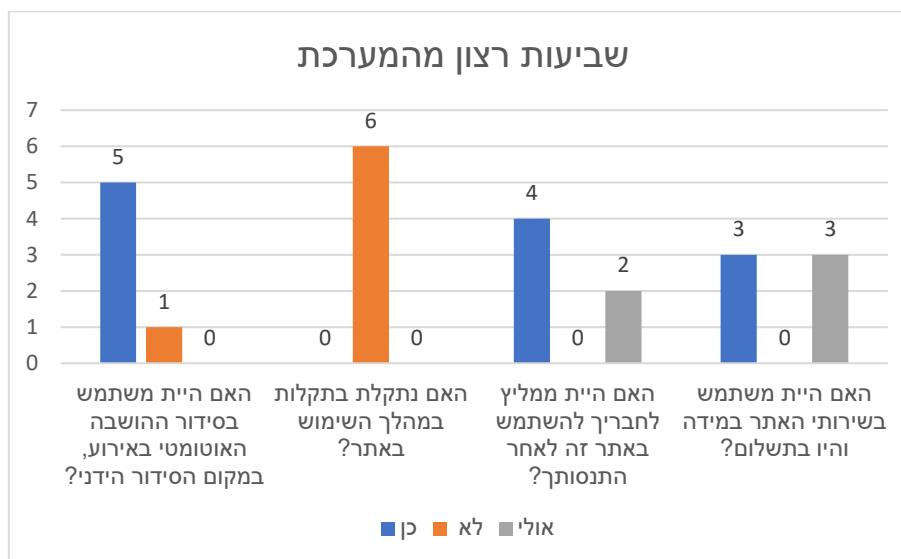


גרף 3 – השוואה בין כמות שולחנות בין סידור ידני לממוחשב

## המחלקה להנדסת תעשייה וניהול



גרף 4 – פער בכמות שולחנות בין סידור ידני לממוחשב



גרף 5 – גרף שביעות רצון