



פרויקט סימולציה

קבוצה 36

מרצה: נמרוד טלמן

מגישיים:

עמית פדאלி - 206225260

יעדו גולדמן – 314971078

אמיר יטיב - 207128513



1. תוכן עניינים

עמוד 3.....	<u>תקציר</u>
עמוד 3.....	<u>מבוא</u>
עמוד 3.....	<u>תיאור המערכת הנחקרת</u>
עמוד 4.....	<u>מודל הסימולציה</u>
עמוד 5.....	<u>מטרות</u>
עמוד 6.....	<u>הנחות</u>
עמוד 6.....	<u>ניתוח מצב קיימ</u>
עמוד 6.....	<u>בחירה מדרדים לניתוח</u>
עמוד 7.....	<u>סוג המערכת</u>
עמוד 7.....	<u>ניתוח מצב קיימ</u>
עמוד 8.....	<u>חלופות</u>
עמוד 10.....	<u>השווואה סטטיסטיות</u>
עמוד 11.....	<u>מסקנות</u>
עמוד 12.....	<u>נספחים</u>
עמוד 12.....	<u>נסוף 1 – מודל הסימולציה</u>
עמוד 15.....	<u>נסוף 2 – בדיקת נכונות המודל</u>
עמוד 21.....	<u>נסוף 3 – מدد טיב התאמה</u>
עמוד 26.....	<u>נסוף 4 – ממוצעים וסטיות תקן</u>
עמוד 28.....	<u>נסוף 5 – בחינת המדרדים</u>
עמוד 30.....	<u>נסוף 6 – מציאת דיקי חס'</u>
עמוד 32.....	<u>נסוף 7 – תוצאות מדרדים</u>
עמוד 35.....	<u>נסוף 8 – מבחני T מזוגים</u>
עמוד 37.....	<u>נסוף 9 – משאבים וישויות</u>



2. תקציר

בפרויקט זה נטבקשו למדל את דרכם של האורחים בחתונה באולם אירועים כדי לבדוק את המצב הקיים ולבדק כיצד ניתן לשפר את התנהלות המקום ע"י בחינת חלופות, במוגבלת התקציב של 50,000 ש"ח. על מנת לבדוק את המדרדים של המצב הקיים בנו מודל סימולציה המדמה אירוע חתונה באולם, וידאו את נכונותו ולאחר מכן בדקו חלופות במסגרת התקציב כך שנצליח ליעל את המדרדים שהוגדרו. החלופות שנבחרו כללו הוספת עמדת טורטיה נוספת והגדלת קיבולת הביר החיצוני ב – מלצרים נוספים בחלופה הראשונה, בעוד החלופה השנייה בדקה הפיכת הביר לאקטיבי והגדלת קיבולת עמדת הסושי הראשונה ב-1.

המדרדים שנבחרו הינם - נצילות בעמדות קבלת הפנים, אורך תור ממוצע במערכת בר חיצוני וכמות ביקורים בעמדות קבלת הפנים.

المצב הקיים נתן את התוצאות הראשוניות הבאות עבור המדרדים : עבר ממדד נצילות התקבל 68% נצילות עובדים בעמדות קבלת הפנים, תור ממוצע של כ- 81 דקות בבר החיצוני, וכמות מבקרים ממוצעת בעמדות האוכל של 660 אנשים.

החלופה הנבחרת הינה חלופה 2 , שבה קיבלנו תוכאות טובות יותר בכל המדרדים, והם – מעל ל-72 % נצילות, תור ממוצע של 54 דקות בבר החיצוני וכמות מבקרים ממוצעת בעמדות האוכל של 710 אורחים.

אנו מבינים כי בחירה בחלופה זו תשיג בצורה הטובה ביותר ביותר את מטרות הפרויקט.

3. מבוא

3.1. תיאור המערכת הנחקרת

בפרויקט זה נזקורי אתחויתם של האורחים בחתונה באולם "הбар של השבע". האורחים יתחילו להגיע בשעה 18:00 והם יכולים להגיע כיחידים, זוגות או משפחות עם ילד אחד, שניים או שלושה. בשביל של אורחים תהיה חוות טובה הכנו עבורם קבלת פנים הכוללת עמדת פוקאצ'ות, עמדת באנים, עמדת סושי, עמדת צמחונית ועמדת טורטיות. לאחר קבלת הפנים האורחים יתקבזו ליד החופה ויצפו בזוג המועד מתחתן, ולאחר מכן יוכלו את הטקס האורחים יכנסו תוך האולם על מנת למצוא את שולחנם. עם כניסה אל האולם הזוגות והרווקים יילכו אל אחת משתי עמדות הבר הפנימיות, ייקחו לעצם משקה ויצטרפו אל המשפחות בשולחן לבחירת מנת צמחונית או בשנית. לאחר שככל קבוצה מסיימת לאכול הם קמים ומתקדמים אל עבר עמדת הקינוחים. בעמדת הקינוחים מוחכים להם שמונה סו-שפיפים המתמחים בהכנת קינוחים. אורחים המצלחים להיכנס לטור מחכים עד שמי שלפניהם יס"ים כדי ללקחת קינוח, ויתנו למשפחות רעבות במיוחד לעקוּף אותם בתור (רמת הרעב של כל קבוצה מחושבת על פי כמות חברים הקבוצה והפונקציה שבנספח ([טופח 1](#))). אורחים שלא מצליחים להיכנס



לثور של הקינוחים יילכו לרחבת הריקודים וינסו לתפוז את עמדת הקינוחים פערמים נוספים. בשעה 00:30, לאחר הריקודים והקינוחים, כל האורחים ישבו לביטם. על מנת לשדרג את החוויה של האורחים בעולם העמיד בעל האולם תקציב של 50,000 ש"ח לבחירת אחת מהאפשרויות הבאות:

- הוספת מלצר לאחת העמדות בקבלת הפנים בעלות של 10,000 ש"ח עבור מלצר.
- הוספת עמדה נוספת נסفة של פוקאצ'ה/באן/טורטיה/צמחוני בעלות של 25,000 ש"ח לעמדה.
- הוספה עמדת שווארמה בעלות של 15,000 ש"ח לעמדה.
- תיאום מול נהגי הessesות את שעת הגעתם המדויקת(עם סטייה של 10 דקות) בעלות של 12,000 ש"ח.
- הצבת עמדת פירות בעלות של 30,000 ש"ח.
- תיאום הסעה לאפטר פארטี้ עבור כל הרוקים כך שלא יהיו באירוע בעלות של 15,000 ש"ח.
- שדרוג עמדת הבר לבראקטיבי בעלות של 35,000 ש"ח.

עלינו לבחור את החלופה הטובה ביותר תחת התקציב הנוכחי.

4. מודל הסימולציה

4.1. תיאור המערכת הנחקרת

את בניית המודל והסימולציה עשינו בעזרת תוכנת RStudio. על מנת לסמלץ את החוויה בעולם האירועים, ייצרנו ישוויות, משאבים ומסלולים המתאימים לאולם אירועים. להלן תיאור המסלולים ברצף כרונולוגי לפי הגעתם של הישוויות:

- **מסלול זוגות traj_couple** – מסלול זה מאגד את המסלולים המיועדים לזוגות לפי הסדר (קבלה-< חופה->בר פנימי-> כניסה לאולם->הביתה), ואת הליך חיפוש החנייה([נספח 1](#)).
- **מסלול רוקים traj_single** - מסלול זה מאגד את המסלולים המיועדים לרוקים לפי הסדר (קבלה-< חופה->בר פנימי-> כניסה לאולם->הביתה) ([נספח 1](#)).
- **מסלול משפחות traj_family** - מסלול זה מאגד את המסלולים המיועדים למשפחות לפי הסדר (קבלה-< חופה -> כניסה לאולם->הביתה), ואת הליך חיפוש החנייה([נספח 1](#)).
- **מסלול הקבלה traj_reception** - הישות מסווג זוג ומשפחה בסימולציה מגיעות למסלול הקבלה ושם הן בוחרות את התוור של המשאב (עמדת הקבלה) בעל התוור הקצר ביותר בין שתי העמדות (קבלה 1 - reception1, קבלה 2 - 2 reception). במסלול זה הישות משתכפות (במידה ומדובר במשפחה), מקבלות את וקטור עמדות האוכל ואת התchanha הבאה אליה תלך הישות (התפלגות הזמן אותו יבלו הישות בעמדה נמצוא בנספח מספר [נספח 1](#)).
- **מסלול עמדות האוכל**– זהים בזמן הכנת האוכל ואכילתו, ומכלים 5 מסלולים שונים בהם – עמדות סושי, עמדת פוקאצ'ה, עמדת טורטיה, עמדת בנינים ועמדת אוכל צמחוני.



- בר **חיצוני traj_outdoorbar** – מסלול אליו הולכות היישוות לאחר כל ביקור בעמדות האוכל (התפלגות הזמן שאותו יבלו היישוות בבר מופיע בנספח [\(תוספת 1\)](#)).
- חופה **j canopy_traj** – לאחר קבלת הפנים ושסיימו לאכול האורחים מתקבצים ליד החופה וлокחים חלק בטקס המרגש של החתן והכלה (התפלגות הזמן של החופה מצורפת בנספח [\(תוספת 1\)](#)).
- בר **פנימי traj_indoorbar** – הרוקים והזוגות ללא ילדים יילכו אחרי החופה אל הברים הפנימיים הנמצאים בתוך האולם בכדי לחת משקה לפני שיילכו לשולחן (התפלגות הזמן של קבלת משקה בעמדה מצורף בנספח [\(תוספת 1\)](#)).
- כניסה **לאולם traj_hall** – עם סיום טקס החופה ולקיחת המשקאות, האורחים נכנסים אל האולם, מתחפשים את שולחנם (התפלגות הזמן של החיפוש מצורף בנספח [\(תוספת 1\)](#) ומתיישבים בו). ב المسلול זה האורחים אוכלים את הארוחה העיקרית. לאחר שכולם מסיימים לאכול האורחים הולכים לנסוט לתפוא את התוור של הקינוחים, במידה ולא הצליחו הם הולכים לרוקוד ברוחבת הריקודים. לאחר הריקודים האורחים מנסים לתפוא שוב את התוור לקינוחים במידה ולא יצליחו יחזו לביטם מאוכזבים. המסלולים אליהם מופנים הינם – **dessert_traj, meat_meal_traj, home_traj, vegie_meal_traj,, dancefloor_traj**.

4.2. מטרות

- מטרת אולם האירועים** – מתן שירות אופטימלי לאורחים ומיקסום חווית השירות, כך שכל האורחים יעדמו כמה שפחות בתורים ויכלו להנotta מהפלטפורמות שהאולם מציע.
- מטרת הפרויקט** – שיפור חווית האורחים בחתונה ע"י קיצור זמן המתנה בתוור, מזעור זמן קבלת השירות בעמדות ומתן אפשרות לכל אורח להנות מה שירות מגוון סוג האוכל ומהמשקאות בברים.
- מטרת הסימולציה** – מציאת אחוז הלוקחות שננים מכל הפלטפורמות, מציאת זמן המתנה הארוכים ביותר בעמדות וכמות המשאות שמוגשים לאורחים.

5. הנחות

- קיובלת החניה הינה אינטסיבית ועל כן הזמן היחיד שנמדד הינו התפלגות חיפוש זمم החניה.
- עדיבת האורחים בהסתברות של 7% הינה מתוך כלל האורחים אשר מגיעים ולא לפי הסיווג המשפחי (רוזק/זוג/משפחה). דהיינו תיתכן חלוקה שונה מבחינת האחוזים.
- קבוצות שקיבלו קינוח (ואין מגיעות לרוחבת הריקודים לאחר מכן) הולכות הביתה לאחר קבלת הקינוח.



- עמדת הבבר החיצוני הינה חלק מעמדות קבלת הפנים, כמו שרשום בהנחיות אך לא בצוורה מובהקת, ועל כן הכללנו אותה כחלק מאוסף העמדות.
- קיובלות האולם גם כן אינה מוגבלת.

6. ניתוח מצב קיימן והצעת חלופות לשיפור מצב קיימן :

6.1. בחירת מדדים לניתוח :

תחילה בדקנו את נוכנות המודול באשר לארוע יחיד באולם, וממצאו כי נוכנות המודול תקינה ([נוף 2](#))

לאחר מכן, בהתאם למטרות הפרויקט שהגדכנו, בחנו את המדדים הבאים:

- נצחונות ממוצעת בעמדות האוכל –** בהתאם למטרת הפרויקט הנוגעת למצער זמני ההמתנה בתור וייעול שירות העובדים, נרצה לחשב את הנצלות בכל אחת מהעמדות וע"י כך להוציא מוצע של כלל העמדות, כך שנוכל במידת הצורך הicken ניתן להוסיף עובד או אולי אף לפתח עמדה חדשה, לבצע הערכה של העמדה ולהבין הicken ניתן לבצע שינויים ב כדי להגדיל את המدد. אנו מבינים כי נצלות גבוהה יותר תאפשר התיאוילות של המקומן, ניצול מוצלח יותר של העובדים והעלאת מוטיבציה. מدد זה יחוسب ע"י סכום זמן הפעילות בעמדה חלקי זמן הסימולציה כפול מספר המלצים בכל עמדה חלקי סך העמדות. ([נוף 5](#))
- אורך התור הממוצע בבר החיצוני –** בהמשך לראייתנו כי למשകאות יש חלק חשוב בהנאה והבנה שקיים בברים תור ארוך גם בגין בעמדות האחרות באולם, נרצה למצער ממד זה, שכאמרם גם משפייע על היכולת של האורחים לחזור לעמדות האוכל בקבלת הפנים. אנו מבינים שהחזרה לבר החיצוני לאחר כל ביקור בעמדת אוכל הופך אותו למשאב החשוב ביותר באולם. ניחשז זאת ע"י פונקציה לחישוב תור ממוצע ונשתמש בטבלת המשאבים. ([נוף 5](#))
- כמות הביקורים הממוצעת בעמדות האוכל בקבלת הפנים –** חלק ממטרת הפרויקט לשפר את איכות השירות, אנו רואים צורך חשוב בהנאה של אנשים ע"י ביקורים רבים יותר בעמדות האוכל בקבלת הפנים, ועל כן ככל שאנשים יספקו ליהנות מכל האלמנטים של האולם בכמות גבוהה יותר, כך יטב לכולם. ([נוף 5](#))

6.2. סוג המערכת –

המערכת שלנו היא מסווג מערכת מסתיימת – Terminating System מכיוון שבמודל הוגדרו להיות האירועים לאורך יומם עבודה 1. על כן אין צורך בזמן חיים. ייחדות הזמן שבמודל הוגדרו להיות בדיקות.

משך זמן של הרצאה בודדת הוא 6 שעות, כולל 360 דקות. זאת מכיוון שיש זמן התחלת וסיום מוגדרים החל מ 18:30 – 00:30. בסוף כלiarו באולם, כל היחסיות שנותרו באולם נוטשות. ביום למחרת תחל פעילות חדשה באולם (ריצה חדשה) כאשר אורחים חדשים יגיעו. מספר הריצות הראשוני הינו $N=20$ אשר נקבע שרירותית ([נוף 6](#)).



על מנת לבדוק מהו מספר הריצות הנדרש למצב הקיימ ולשתי החלופות, ע"פ כל מודד, בדקנו האם

$$\text{המצב עומדת ביחסם של הדיק היחס ע"פ } \frac{\gamma}{\gamma + 1} = \frac{\delta(a,n)}{|x|}$$

הבדיקה היחס שבחורנו הוא $\gamma = 0.06$. עבורו מתקיים חסם של $0.0566 = \frac{\gamma}{1+\gamma}$, בעקבות

הנתונים הנ"ל החלטנו לבחור באלו של $0.09 = atotal$. כדי לקבל את רמת הביטחון, חילקנו

במספר המודדים שלנו וקבענו את רמת הביטחון השנייה - **0.97**

בדקנו האם יש צורך בהרצאות נוספות - ([תוף 6](#)).

6.3. ניתוח מצב קיימ ביחס למודדים ולמטרות

לאחר בחינת הנתונים התקבלה תוצאה של מספר ריצות נדרש בכך שנוכל לעמוד ברמת הבדיקה אותה אנו מחפשים. התוצאות שהתקבלו לאחר הרצת 63 ריצות כנדרש הינו:

טבלה 1 – בחינת חלופה 1 :

מצב קיימ ביחס למודדים ולמטרות	קידומת במערכות קבלת הפנים	קידומת במערכות בר חיצוני	קידומת במערכות בר תור ממוצע	קידומת במערכות בתקנים
מצב קיימ	0.0111	0.0492	0.00727	
חלופה 1	0.0148	0.0437	0.00972	

טבלה 2 – בחינת חלופה 2 :

מצב קיימ ביחס למודדים ולמטרות	קידומת במערכות קבלת הפנים	קידומת במערכות בר חיצוני	קידומת במערכות בר תור ממוצע	קידומת במערכות בתקנים
מצב קיימ	0.0111	0.0492	0.00727	
חלופה 2	0.0138	0.0361	0.00906	

ניתן לראות שככל החלופות עומדות בבדיקה היחס כפי שציפינו.icut נבחן את תוצאות המצב הקיימ:

טבלה 3 – השוואת מודדים :

קידומת במערכות בתקנים	קידומת במערכות קבלת הפנים	קידומת במערכות בר חיצוני	קידומת במערכות בר תור ממוצע	קידומת במערכות בתקנים
ממוצע	661.46	80.657	0.684	
סטיית תקן	31.72	9.4986	0.022	



אורק התוור הממוצע לבר החיצוני עומד על כ-80 אנשים בקירוב. אנו הגדרנו את הבר החיצוני כמשאב המשמעותי ביותר שכן הוא מבוקר הכי הרבה פעמים ויכול להוות צוואר בקבוק משמעותי עבור האורחים בעמדות קבלת הפנים כך שיימנע מהם לעבור בעמדות האוכל השונות. אנו נחפש חלופות שיקטינו את התוור הממוצע ובכך יאפשרו ליותר אנשים לבקר בעמדות האוכל.

כמויות הביקורים הממוצעת בעמדות האוכל בקבלת הפנים עומדת על כ-166 ביקרים. כפי שצין בהגדרת המדד אנו נשאף למקסם זמן זה כך שאנשים ייהנו כמו שיתר מכלל השירותים בעמדות האוכל שהאולם מציע, ותגדיל את הנאת האורחים.

בנוסף, אנו רואים כי מدد הנצלות יחסית גובה והעומס על העובדים הינו מעל ל 68%, כך שישנה פועלות לא מבוטלת בעמדות ארן למורות זאת ישנו מרווה גדול לשיפור. הגדלת המددזה ע"י מציאת חלופות והוצאה מידע על כמות התורדים בכל עמדה יעזר לבעל האולם להבין האם ניתן לסייע הוצאות בעתיד והגדלת יעילות ההתנהלות של העובדים.

6.4. תיאור חלופות :

חלופה 1:

בכדי להשיג את מטרות הסימולציה שהגדרכנו קודם לכן, בהתאם לתקציב הכספי שניתן לנו על 50,000 ש"ח בחרנו את שתי החלופות הבאות:

עלות	תיאור	שיעור
25,000 ש"	הוספת עמדת אוכל של טורטיה עם אותה הקיבולת של 4 מלצרים.	הוספת עמדת אוכל נוספת
20,000 ש"	העלאת קיבולת המלצרים בבר החיצוני (שהוא חלק מעמדות קבלת הפנים) מ-3 ל-5	הוספת מלצר לאחת העמדות
45,000 ש"		סה"כ

תוצאות המדדים לאחר השיפור:

מדד כמות ביקורים בעמדות קבלת הפנים	מדד נצלות בעמדות במערכות בר חיצוני	מדד אורק תנור ממוצע	מדד נצלות בעמדות קבלת הפנים
639.587	59.368	0.618	ממוצע



26.441	7.38	0.018	סטיתת תקן
--------	------	-------	------------------

בחלופה זו שמו דגש כספי על עמדת האוכל, והגדלת הקיבולת בבר, כדי לננות ולהשפיו לחיבור על הנצלות וכמות הביקורים בעמדות. אנו רואים כי התוර הממוצע בבר ירד משמעותית ועומד כל כ-59-57 לקוחות בממוצע, וכן גם סטיית התקן שמראה לנו את המרחק ממוצע הרצות הסימולציה. הגדלת הקיבולת סייעה מאוד ליכולת של הבר להכיל את כלל האורחים אשר חוזרים אליושוב ושוב, ולשחרר אנשים נוספים אל עמדות האוכל השונות. בנוסף אנו רואים כי גם מدد הנצלות ירד ועומד כעת על כ-60%, ובהתאם למטרות שהגדכנו לא ראיינו כאן שיפור, וכן נסוג צאת לעובדה שעדיין היו תורים בעמדות האוכל וצואר הבקבוק לא נפטר במלואו. בנוסף, כמות הביקורים של האורחים בעמדות קטנה, ואנו ניחת תופעה זו לעובדה שהוספת המלצריים לבר השאירו שם יותר אורחים, אופציה שלא לקחנו בחשבון וחשבנו שדווקא תשפייע לחיבור על הביקור בעמדות קבלת הפנים.

חלופה 2:

עלות	תיאור	שיפור
35,000 ₪	העלאת סיכון האורחים להגיע לבר החיצוני ב-5% ומזעור תוחלת זמני הקבלה של משקאות בבר בכ- 25%	שדרוג הבר לבר אקטיבי
10,000 ₪	הוספת מלצר לעמדת האוכל העמוסה ביותר שהוא כאמור עמדת הסושי.	הוספת מלצר לאחת העמדות
45,000 ₪		סה"כ

תוצאות המדים לאחר השיפור:

מדד כמות ביקורים בעמדות קבלת הפנים	מדד אורך תור ממוצע במערכת בר חיצוני	מדד נצלות בעמדות קבלת הפנים	ממוצע
710.047	54.557	0.723	
44.074	9.527	0.024	סטיתת תקן

בחלופה זו שמו דגש על הקטנת התוර הממוצע בבר, ע"י שדרוגו לבר אקטיבי, כדי לשחרר את צואר הבקבוק לטובת ביקורים בכלל בעמדות קבלת הפנים. אנו רואים כי התוර הממוצע בבר ירד בצורה



משמעותית ועומד על כ-54 לקוחות בממוצע, הממוצע הנמוך ביותר מבין החלופות. הגדלת הקיבולת בעמדת הסושי בנוס, לשדרוג הבר לאקטיבי סיעעה משמעותית להגדלת כמות הביקורים הממוצעת ע"י צמצום התור בעמדה, ובנוסף הוסיפה להעלאת הניצול עד לרמה של מעל ל-72%, שזהו נושא חיובי נוסף בחלופה זו, ונראה כי באופן כללי חלופה זו משפיעה בצורה טובה מאוד על כלל המדידים ומשפרת את המצב הקיים בכל המדידים שבדקנו.

6.5. השוואת סטטיסטיות בין מצב קיים לחלופות מוצעות :

לאחר שבחנו את יעילות החלופות ביחס למדידים שהוגדרו, ננסה לקבוע מהי החלופה הטובה ביותר. לטובת הבדיקה נבצע מבחני Z לקביעת טיב החלופות אל מול המצב הנוכחי, ע"י השוואת של 9 קומבינציות שונות בין החלופות ועבור כל מדד עבר רמת מובהקות של .

$$\alpha_i = \frac{\alpha_{total}}{N} = \frac{0.09}{9} = 0.01$$

בנוסף, נרצה ליצור תלות חיובית בין הריצות על ידי שימוש ב - CRN. ניתן לבנות קורלציה זו ע"י מתן Seedים זהים לכל מספר ריצה בשתי החלופות ובמצב הקיים גם כן.

מדד	השוואה	רווח סטטיסטי	מבחן	תוצאות	חלופה מועדף	עבור כל מדד
מדד נציגות בummduot קבלת הפנים	מצב קיים – חלופה 1	(0.101 , 0.118)	מצב קיים	חלופה 2	חלופה	
	מצב קיים – חלופה 2	(-0.051 , -0.0315)	מצב קיים	חלופה 2	חלופה	
	חלופה 1 – חלופה 2	(-0.16 , -0.14)	חלופה	חלופה 2	חלופה	
מדד אורך תור ממוצע במערכת בר חינוכי	מצב קיים – חלופה 1	(14.43 , 22.281)	חלופה 1	חלופה 2	חלופה 2	
	מצב קיים – חלופה 2	(19.83 , 28.095)	חלופה 2	חלופה 2	חלופה 2	
	חלופה 1 – חלופה 2	(2.1788 , 9.748)	חלופה 2	חלופה 2	חלופה 2	
מדד כמות ביקורים בummduot קבלת הפנים	מצב קיים – חלופה 1	(13.137 , 43.306)	מצב קיים	חלופה 2	חלופה 2	
	מצב קיים – חלופה 2	(-106.76 , -68.635)	חלופה 2	חלופה 2	חלופה 2	
	חלופה 1 – חלופה 2	(-76.948 , -42.003)	חלופה 2	חלופה 2	חלופה 2	



7. מסקנות:

מטרת הפרויקט שלנו הייתה למצוא דרך לשפר את חיוניות האורחים באולם האירועים ולעזור לבעל האולם למצוא דרכי להתנהלות מבהינה כלכלית בעתיד. לאחר שערכנו סקירה מקיפה של המצב הקיים והשוואותו לשתי חלופות שבחנו תחת מגבלות תקציב של 50,000 ₪, אל מול השוואת מדדים שונים - נצילות בעמדות **קבלת הפנים**, אורך תור ממוצע במערכת בר חיצוני וכמות **ביקורים** בעמדות **קבלת הפנים**, עברו מדדים שונים שנבחנו לבסוף ב מבחני T מזוג, ראיינו תוצאות ברורות המתעדפות את חלופה 2 אל מול חלופה 1 ואל מול המצב הקיים.

חלופה 1 כללה בתוכה הוספת עמדת אוכל מסווג טורטיה, והוספה שני מלצים לעמדת הבר החיצוני, כך שעלותה הכוללת הייתה 45,000 ₪.

חלופה 2 כללה הפיכת הבר לאקטיבי, דהיינו הורדת תוחלת השירות והעלאת הסיכויים להגעה אליו, בנוסף להוספה מלצר בעמדת הסושי העמוסה, בעלות כוללת של 45,000 ₪. ראיינו כי מدد הנצילות הושפע לטובה מהחלופות שכן עצה היה ניתן לנצל את העבודה העמדות בצורה טוביה יותר, לשחרר צוואר בקבוק מרכזיים במיוחד בעמדת הבר החיצוני וכן להקטין שם את התור ולאפשר לאנשים מעבר טוב יותר בין עמדות. שיערנו כי נצילות תtabטא בעליית הביקורים בעמדות, ונוכחנו לדעת כי מدد זה akan הצליח להשתפר בעקבות חלופה 2, בנוסף לתור בבר החיצוני שהתקצר באופן משמעותי בעקבות הגדלת הקיבולת שלו.

בעקבות מסקנות אלה, ניתן לכתוב כי נמליץ על הוספה בר אקטיבי והגדלת קיבולת עמדת הסושי במלצים נוספים ב- 45,000 ₪, ולאחר וביצועו מספר ריצות לא מבוטל, כ- 63 ריצות, המודל הנ"ל הינו בעל רמת אמינות גבוהה, ומטרות הפרויקט והמערכת הושגו.



נספח 1 – מודל הסימולציה:

ה惋זרות היישות לפי התפלגות נתונה –

```
wedding %>%  
  add_generator("single", single_traj,distribution=at(single_capacity(),mon = 2)) %>%  
  add_generator("couple", couple_traj,to(240,function() rexp(1,0.5469)),mon = 2) %>%  
  add_generator("family", family_traj,to(240,function() rexp(1,0.797)),mon = 2)
```

ככתוב במחולל, כל ישות מופנית למסלול המותאם אליה, שם היא מקבלת תכונות ומתחילה את הביקור
בעמדות השונות –

```
couple_traj <- trajectory("couple_traj")%>%  
  set_attribute(keys=c("tablenum"),values=function() rdnif(1,1,95))%>%  
  set_attribute(keys=c("familysize"),values=2)%>%  
  addService("parking",function() rtriangle(1,3,5,4))%>%  
  join(reception_traj,canopy_traj,indoorbar_traj,hall_traj,home_traj)
```

```
# -----  
single_traj <- trajectory("single_traj")%>%  
  set_attribute(keys=c("tablenum"),values=function() rdnif(1,1,95))%>%  
  set_attribute(keys=c("familysize"),values=1)%>%  
  join(reception_traj,canopy_traj,indoorbar_traj,hall_traj,home_traj)
```

```
# -----  
family_traj <- trajectory("family_traj")%>%  
  set_attribute(keys="tablenum",values=function() rdnif(1,1,95))%>%  
  set_attribute(keys=c("familysize"),values= function() SizeGroup())%>%  
  addService("parking",function() rtriangle(1,3,5,4))%>%  
  join(reception_traj,canopy_traj,hall_traj,home_traj)
```

ניתן לראות כי לפי פונקציית NOIJ, כל ישות מקבלת את סדר המסלולים שלה, כאשר רוב רובם של
המסלולים תואימים לסוגי ה惋זרות השוניים. ניסינו לבנות מסלול יחיד עבור כל מתחם כדי לאפשר
מודולריות מקסימלית של המודול.

בעמדת הקבלה ניתן לראות את קבלת התכונות לפי סוג ה惋זר, ושליחת ה惋זרות לעמדות השונות לפי

הגדורותיה :

```
reception_traj <- trajectory("reception_traj")%>%  
  simmer::select(resource = c("reception1","reception2"),policy = c("shortest-queue-available"),id=3)%>%  
  simmer::seize_selected(id=3)%>%  
  simmer::timeout(function() 0.3)%>%  
  simmer::release_selected(id=3)%>%  
  leave(0.07)%>%  
  clone(n= function() get_attribute(wedding,"familysize")) %>%  
  set_attribute(keys=c("banim","fucacha","vegie","tortia","sushi"),values=function() stations_vector())%>%  
  branch(option=function() choose_station(), continue=c(TRUE,TRUE,TRUE,TRUE,TRUE)  
  ,banim_traj,fucacha_traj,vegie_traj,tortia_traj,sushi_traj)%>%  
  branch(option=function() outdoor_bar_choice(), continue=TRUE,outdoorbar_traj)%>%  
  rollback(amount = 2, check = function() CheckIfPassAllStations() )
```



```
sushi_traj <- trajectory("sushi_traj")%>%
  simmer::select(resource = c("sushi1", "sushi2"), policy = c("random"), id=4)%>%
  simmer::seize_selected(id=4)%>%
  simmer::timeout(function()rnorm(1,1.5,0.7))%>%
  simmer::release_selected(id=4)%>%
  timeout(function()rexp(1,0.8))%>%
  set_attribute(keys=c("sushi"),values=1)

fucacha_traj <- trajectory("fucacha_traj")%>%
  addService("fucacha",function()rnorm(1,1.5,0.7))%>%
  timeout(function()rexp(1,0.8))%>%
  set_attribute(keys=c("fucacha"),values=1)

tortia_traj <- trajectory("tortia_traj")%>%
  addService("tortia",function()rnorm(1,1.5,0.7))%>%
  timeout(function()rexp(1,0.8))%>%
  set_attribute(keys=c("tortia"),values=1)

banim_traj <- trajectory("banim_traj")%>%
  addService("banim",function()rnorm(1,1.5,0.7))%>%
  timeout(function()rexp(1,0.8))%>%
  set_attribute(keys=c("banim"),values=1)

vegie_traj <- trajectory("vegie_traj")%>%
  addService("vegie",function()rnorm(1,1.5,0.7))%>%
  timeout(function()rexp(1,0.8))%>%
  set_attribute(keys=c("vegie"),values=1)
```

לאחר מכן ממשיכת היישות לחופה, לפי תוצאות התפלגות פתיחת שעריה :

```
canopystartingtime<-runif(1,140,160) # limited time for canopy
canopyfinishtime<-runif(1,canopystartingtime+20,canopystartingtime+35)
# start to count from the Distribution above

canopy_gate<-schedule(timetable = c(0, canopystartingtime,canopyfinishtime),
                       , values = c(0,Inf,0), period = Inf)
# allow the resource according to Distribution time

canopy_traj <- trajectory("canopy_traj")%>%
  addService("canopy",function()total_canopy_time())%>%
  synchronize(wait=TRUE,mon_all=TRUE)
```

התמקמות האורחים באולם לאחר שהרואקים והזוגות עברו בבר הפנימי, משם יוכל לבחור איזו מנה

עיקרית לאוכל, ויקבלו את הבשורה האם ומתי יצכו לקינוח, או ייאלצו להמתין בזמן שהם רוקדים :

```
indoobar_traj <- trajectory("indoobar_traj")%>%
  simmer::select(resource = c("indoobar5","indoobar7"),
                ,policy = c("shortest-queue-available"),id=2)%>%
  simmer::seize_selected(id=2)%>%
  simmer::timeout(function()rexp(1,2.4))%>%
  simmer::release_selected(id=2)

hall_traj <- trajectory("hall_traj")%>% # after canopy everyone will come here

addService("tablenum",function()rexp(1,3.5))%>% # distribution for finding table
clone(n=function()get_attribute(wedding,"family_size"))%>% # eating alone
branch(option=function(){rdiscrete (1, c(0.7,0.3),c(1,2))},
       continue=c(TRUE,TRUE),meat_meal_traj,vegie_meal_traj)%>%
synchronize(wait=TRUE,mon_all=TRUE)%>% # waiting for everyone
set_prioritization(function()priority())%>%
seize("dessert", 1, continue = c(FALSE,TRUE)
      ,post.seize=dessert_traj,reject =dancefloor_traj)%>%
rollback(amount = 1, times = 1)%>% #try seize again 1 time
seize("dessert", 1, continue = c(FALSE,FALSE)
      ,post.seize=dessert_traj,reject =dancefloor_traj)
```



מסלול הקינוחים, המנה העיקרית, רחbat הריקודים וההליכה הביתה :

```
home_traj <- trajectory("home_traj")%>% #just the distribution |  
  set_attribute(keys=c("home"),values=1)  
  
vegie_meal_traj <- trajectory("vegie_meal_traj")%>%  
  timeout(function()rnorm(1,7,4))  
  
meat_meal_traj <- trajectory("meat_meal_traj")%>% #just the distribution  
  timeout(function()rnorm(1,12,3))  
  
dancefloor_traj<-trajectory("dancefloor_traj") %>%  
  # back to the dance floor and try again, 2 times  
  timeout(function()rtriangle (1,5,10,7))  
  
dessert_traj<-trajectory("dessert_traj")%>%  
  
  timeout(function() runif(1,2.5,4)) %>%  
  release("dessert", 1)
```

(חזרה לתוכן עניינים)



נספח 2 – בדיקת נכונות המודל

בדיקה כי ישות מסוג "רואק" עוברת בכל המסלולים שאוטם היא צריכה לעבור:

הפסכנו את המחלולים של כל הישויות למעט המחולל של ישות מסוג "רואק" שיחולל ישות אחת בלבד:

```
wedding %>%
  add_generator("single", single_traj,distribution=at(rdunif(1,0,0)))
# add_generator("couple", couple_traj,to(240,function() rexp(1,0.5469))) %>%
# add_generator("family", family_traj,to(240,function() rexp(1,0.797)))
```

ובדקנו את המסלול:

המסלול של ישות מסוג "רואק":
 קבלה-> עמדת אוכל צמחונית-> סושי-> בר חיצוני-> טורטיה-> בר חיצוני-> חופה-> בר פנימי->
 בחירת שולחן ואכילתמנה עיקרית-> קינוח
 כפי שרצינו הישות עברה בכל עמדות האוכל בקבלת הפנים (למעט העמדות של הבאים והפוקצ'ות),
 ביקור בסביבות גבואה בעמדת הבר החיצוני לאחר אכילה בעמדות, לאחר שעבר בכל העמדות חיכה
 והגיע לחופה. לאחר החופה הישות נכנסת לאולם והולכת ישר אל אחת העמדות הבר הפנימיות,
 מוצאת את השולחן ווועדת, לבסוף מגיעה הישות אל עמדת הקינוחים והולכת הביתה.

▲	resource	time	server	queue	capacity	queue_size	system	limit	replication
1	reception1	0.000000	1	0	2	Inf	1	Inf	1
2	reception1	0.300000	0	0	2	Inf	0	Inf	1
3	vegie	0.300000	1	0	4	Inf	1	Inf	1
4	vegie	0.617311	0	0	4	Inf	0	Inf	1
5	sushi1	1.012938	1	0	1	Inf	1	Inf	1
6	sushi1	3.696067	0	0	1	Inf	0	Inf	1
7	outdoorbar	4.178075	1	0	3	Inf	1	Inf	1
8	outdoorbar	4.366634	0	0	3	Inf	0	Inf	1
9	tortia	4.366634	1	0	4	Inf	1	Inf	1
10	tortia	4.490002	0	0	4	Inf	0	Inf	1
11	outdoorbar	5.136151	1	0	3	Inf	1	Inf	1
12	outdoorbar	5.619086	0	0	3	Inf	0	Inf	1
13	canopy	5.619086	0	1	0	Inf	1	Inf	1
14	outdoorbar	135.319453	0	0	0	Inf	0	Inf	1
15	canopy	145.319453	1	0	Inf	Inf	1	Inf	1
16	canopy	178.186869	0	0	0	Inf	0	Inf	1
17	canopy	178.186869	0	0	0	Inf	0	Inf	1
18	indoobar7	178.186869	1	0	7	Inf	1	Inf	1
19	indoobar7	178.805733	0	0	7	Inf	0	Inf	1
20	tablenum	178.805733	1	0	Inf	Inf	1	Inf	1
21	tablenum	179.190889	0	0	Inf	Inf	0	Inf	1
22	dessert	188.112876	1	0	8	15	1	23	1
23	dessert	191.011835	0	0	8	15	0	23	1



בדיקה כי ישות מסוג "זוג" עוברת בכל המסלולים שאותם היא צריכה לעبور:

הפסקנו את המחלולים של כל הישויות למעט המחלול של ישות מסוג "זוג" שיחול ישות אחת בלבד
(שהיא ישות אחת שכפול אחד):

```
wedding %>%
#| add_generator("single", single_traj,distribution=at(singleschedule()))
add_generator("couple", couple_traj,distribution=at(rdunif(1,0,0))) %>%
#| add_generator("family", family_traj,to(240,function() rexp(1,0.797)))
```

ובדקנו את המסלול:

	resource	time	server	queue	capacity	queue_size	system	limit	replication
1	parking	0.000000	1	0	Inf	Inf	1	Inf	1
2	parking	4.349316	0	0	Inf	Inf	0	Inf	1
3	reception1	4.349316	1	0	2	Inf	1	Inf	1
4	reception1	4.649316	0	0	2	Inf	0	Inf	1
5	fucacha	4.649316	1	0	3	Inf	1	Inf	1
6	vegie	4.649316	1	0	4	Inf	1	Inf	1
7	vegie	6.067247	0	0	4	Inf	0	Inf	1
8	fucacha	6.073040	0	0	3	Inf	0	Inf	1
9	banim	6.246830	1	0	3	Inf	1	Inf	1
10	banim	8.101499	0	0	3	Inf	0	Inf	1
11	outdoorbar	8.572896	1	0	3	Inf	1	Inf	1
12	outdoorbar	8.997789	0	0	3	Inf	0	Inf	1
13	tortia	8.997789	1	0	4	Inf	1	Inf	1
14	tortia	9.121157	0	0	4	Inf	0	Inf	1
15	outdoorbar	9.480835	1	0	3	Inf	1	Inf	1
16	outdoorbar	9.767306	2	0	3	Inf	2	Inf	1
17	outdoorbar	9.963771	1	0	3	Inf	1	Inf	1
18	sushi1	9.963771	1	0	1	Inf	1	Inf	1
19	outdoorbar	10.531653	0	0	3	Inf	0	Inf	1
20	sushi2	10.531653	1	0	2	Inf	1	Inf	1
21	sushi1	10.703782	0	0	1	Inf	0	Inf	1
22	sushi2	11.215772	0	0	2	Inf	0	Inf	1
23	fucacha	12.973956	1	0	3	Inf	1	Inf	1
24	banim	13.251963	1	0	3	Inf	1	Inf	1
25	banim	14.708625	0	0	3	Inf	0	Inf	1
26	fucacha	15.088650	0	0	3	Inf	0	Inf	1
27	outdoorbar	15.370577	1	0	3	Inf	1	Inf	1
28	outdoorbar	16.224142	2	0	3	Inf	2	Inf	1
29	outdoorbar	16.494730	1	0	3	Inf	1	Inf	1
30	canopy	16.494730	0	1	0	Inf	1	Inf	1

המסלול של ישות מסוג "זוג":

מגיעים למגרש החנייה ומחננים-> מגיעים למועדת הקבלה-> מתפצלים וכל אחד מבני הזוג עובר בכל אחת מכל עמדות האוכל והבר החיצוני -> הולכים לחופה-> נכנסים לאולום ושוטרים בבר הפנימי-> מוצאים את השולחן וסעודים-> הולכים לקינוחים
כפי שציפינו ה"זוג" מגיעים ייחדיו אל האירוע מתפצלים במועדת קבלת הפנים וכ"א אוכל בכל אחת מהעמדות בקבלת הפנים, וממשיכים לשאר התחנות בחתוונה.



בדיקה כי ישות מסווג "משפחה" עוברת בכל המסלולים שאוטם היא צריכה לעבור:

הפסקנו את המחלולים של כל הישויות למעט המחלול של ישות מסווג "משפחה" שיחול ישות אחת בלבד (שהיא ישות אחת ובין 2 ל-4 שכפולים):

```
wedding %>%
  #add_generator("single", single_traj,distribution=at(singleschedule())) %>%
  # add_generator("couple", couple_traj,to(240,function() rexp(1,0.5469))) %>%
  add_generator("family", family_traj,distribution=at(rdunif(1,0,0)))
```

ובדקנו את המסלול:

	resource	time	server	queue	capacity	queue_size	system	limit	replication
1	parking	0.00000	1	0	Inf	Inf	1	Inf	1
2	parking	3.904408	0	0	Inf	Inf	0	Inf	1
3	reception1	3.904408	1	0	2	Inf	1	Inf	1
4	reception1	4.204408	0	0	2	Inf	0	Inf	1
5	fucacha	4.204408	1	0	3	Inf	1	Inf	1
6	vegle	4.204408	1	0	4	Inf	1	Inf	1
7	tortia	4.204408	1	0	4	Inf	1	Inf	1
8	vegle	4.204408	2	0	4	Inf	2	Inf	1
9	vegle	4.204408	3	0	4	Inf	3	Inf	1
10	vegle	5.871157	2	0	4	Inf	2	Inf	1
11	vegle	6.057077	1	0	4	Inf	1	Inf	1
12	vegle	6.088776	0	0	4	Inf	0	Inf	1
13	sushi1	6.655527	1	0	1	Inf	1	Inf	1
14	banim	6.827444	1	0	3	Inf	1	Inf	1
15	fucacha	6.887537	0	0	3	Inf	0	Inf	1
16	sushi1	7.406051	0	0	1	Inf	0	Inf	1
17	outdoorbar	7.447760	1	0	3	Inf	1	Inf	1
18	tortia	7.474244	0	0	4	Inf	0	Inf	1
19	banim	7.817220	0	0	3	Inf	0	Inf	1
20	sushi1	7.825161	1	0	1	Inf	1	Inf	1
21	outdoorbar	7.833834	2	0	3	Inf	2	Inf	1
22	outdoorbar	8.107513	3	0	3	Inf	3	Inf	1
23	tortia	8.141668	1	0	4	Inf	1	Inf	1
24	outdoorbar	8.396479	2	0	3	Inf	2	Inf	1
25	vegle	8.396479	1	0	4	Inf	1	Inf	1
26	outdoorbar	8.531680	1	0	3	Inf	1	Inf	1
27	fucacha	8.531680	1	0	3	Inf	1	Inf	1
28	fucacha	9.749661	0	0	3	Inf	0	Inf	1
29	tortia	9.842252	0	0	4	Inf	0	Inf	1
30	sushi1	9.939855	0	0	1	Inf	0	Inf	1
31	vegle	10.458603	0	0	4	Inf	0	Inf	1
32	banim	10.645591	1	0	3	Inf	1	Inf	1
33	outdoorbar	10.967961	2	0	3	Inf	2	Inf	1
34	outdoorbar	11.623106	1	0	3	Inf	1	Inf	1

המסלול של ישות מסווג "משפחה":

מגיעים למגרש החנייה ומחננים-> מגיעים למועדת הקבלה-> מתפצלים וכל אחד מבני המשפחה עובר בעמדות האוכל והבר החיצוני -> הולכים לחופה-> נכנסים לאולם ושותים בבר הפנימי-> מוצאים את השולחן וועודים-> הולכים לקינוחים



כפי שציפינו ה"משפחה" מגיעים יחדיו אל האירוע ובשלב קבלת הפנים משתמשים וועברים בעמדות קבלת הפנים ובבר החיצוני. לאחר מכן הולכים לחופה, נכנסים לתוך האולם מתyiישבים בשולחן, סועדים, והולכים לאכול קינוח.

בדיקה כי 7% מהלוקחות אכן עוזבים את המערכת:

שורת הקוד שביצעה את הנטישה

```
reception_traj <- trajectory("reception_traj")%>%  
log_("reception!")%>%  
simmer::select(resource = c("reception1","reception2"),policy = c("shortest-que  
simmer::seize_selected(id=3)%>%  
simmer::timeout(function()0.3)%>%  
simmer::release_selected(id=3)%>%  
leave(0.07)%>%  
clone(n= function()get_attribute(wedding,"familysize")) %>%  
set_attribute(keys=c("banim","fucacha","vegie","tortia","sushi"),values=function  
branch(option=function()choose_station(), continue=c(TRUE,TRUE,TRUE,TRUE,TRUE),  
branch(option=function()outdoor_bar_choice(), continue=TRUE,outdoorbar_traj)%>%  
rollback(amount = 2, check = function() checkIfPassAllstations() )
```

הטבלה שמצויה את עדיבתם של העובדים:

▲	name	start_time	end_time	activity_time	finished	replication
1	couple19	44.6904838	49.16315	4.472671	FALSE	1
2	family36	53.6026840	58.01685	4.414162	FALSE	1
3	couple35	66.8398626	71.14473	4.304867	FALSE	1
4	single2	74.7969700	75.09697	0.300000	FALSE	1
5	single10	74.7969700	75.69697	0.300000	FALSE	1
6	single49	74.7969700	78.69697	0.300000	FALSE	1
7	single57	74.7969700	79.29697	0.300000	FALSE	1
8	single62	74.7969700	79.59697	0.300000	FALSE	1
9	single127	74.7969700	84.39697	0.300000	FALSE	1
10	family60	81.5613694	86.49697	4.481187	FALSE	1
11	family62	83.2919026	87.90496	4.613052	FALSE	1
12	couple41	90.6913821	95.08704	4.395663	FALSE	1
13	family72	92.4265686	96.33271	3.906142	FALSE	1
14	family79	101.1937562	105.36971	4.175952	FALSE	1
15	family88	107.4461597	111.58126	4.135097	FALSE	1

ניתן להסיק כי הישויות שלא סיימו את המסלול נדחו בקבלת. ניתן לראות זאת באופן ברור מאוד אצל ה"רווקים" מפני שהזמן פעילותם שלהם הוא בדיקת הזמן שלוקח למארחים לבדוק אם האורח שהגיע הגיע למקום הנכון. אצל הזוגות והמשפחות מתווסף בזמן זה גם חיפוש החנייה.



בדיקה כי הישיות אוכן מנסות לעبور בכל העמדות אוכל בקבלת הפנים:

בדיקה לשות בודדת מסוג "רואק":

▲	name	start_time	end_time	activity_time	resource	replication
1	single0	0.000000	0.300000	0.3000000	reception1	1
2	single0	0.300000	0.617311	0.3173110	vegie	1
3	single0	1.012938	3.696067	2.6831290	sushi1	1
4	single0	4.178075	4.366634	0.1885589	outdoorbar	1
5	single0	4.366634	4.490002	0.1233680	tortia	1
6	single0	5.136151	5.619086	0.4829356	outdoorbar	1
7	single0	5.619086	174.692098	23.2533914	canopy	1
8	single0	174.692098	175.310963	0.6188649	indoorbar7	1
9	single0	175.310963	175.696118	0.3851556	tablenum	1
10	single0	184.618105	187.517064	2.8989590	dessert	1

ניתן לראות כי ה"רואק" היה בעמדת האוכל הצמחוני הסושי והטורטיות (כמו שרצינו מפני שה"רואקים" לא רוצים להתملא מבזקם ולכן לא אוכלים באנים ופוקצ'ות) וביקר בבר החיצוני מספר פעמים לפני החופה.

בדיקה לשות בודדת מסוג "זוג":

▲	name	start_time	end_time	activity_time	resource	replication
1	couple0	0.000000	4.349316	4.34931595	parking	1
2	couple0	4.349316	4.649316	0.3000000	reception1	1
3	couple0	4.649316	6.067247	1.41793063	vegie	1
4	couple0	6.067240	6.073040	0.005799999	fucacha	1
5	couple0	6.246830	8.101499	1.85266871	banim	1
6	couple0	8.572896	8.997789	0.42469306	outdoorbar	1
7	couple0	8.997789	9.121157	0.12336799	tortia	1
8	couple0	9.460835	9.963771	0.48293561	outdoorbar	1
9	couple0	9.767306	10.531653	0.76434727	outdoorbar	1
10	couple0	9.963771	10.703782	0.74001061	sushi1	1
11	couple0	10.531653	11.215772	0.68411861	sushi2	1
12	couple0	13.251963	14.708625	1.45666180	banim	1
13	couple0	12.973956	15.068650	2.11469344	fucacha	1
14	couple0	15.370577	16.494730	1.12415285	outdoorbar	1
15	couple0	16.224142	16.512338	0.286019583	outdoorbar	1
16	couple0	16.512338	17.391832	0.87949430	tortia	1
17	couple0	20.613034	20.624539	0.01150546	outdoorbar	1
18	couple0	20.624539	21.390256	0.76571715	vegie	1
19	couple0	22.512835	22.562150	0.04931544	outdoorbar	1
20	couple0	16.494730	177.844022	20.66746750	canopy	1
21	couple0	22.562150	177.844022	20.66746750	canopy	1
22	couple0	177.844022	177.885092	0.04107055	indoorbar7	1
23	couple0	177.885092	177.965202	0.06011005	tablenum	1
24	couple0	188.965580	191.678441	2.71286036	dessert	1

ניתן לראות כי ה"זוג" היו בעמדת האוכל הצמחוני, הפוקצ'ות, הבאנים, הסושי והטורטיות (פעמים מכיוון שיש שני ישויות) וביקרו בבר החיצוני מספר פעמים לפני החופה.



בדיקה לישות בודדת מסוג "משפחה":

	name	start_time	end_time	activity_time	resource	replication
1	family0	0.000000	3.904408	3.90440801	parking	1
2	family0	3.904408	4.204408	0.30000000	reception1	1
3	family0	4.204408	5.871157	1.66674904	vegie	1
4	family0	4.204408	6.057077	1.85266871	vegie	1
5	family0	4.204408	6.088776	1.88436771	vegie	1
6	family0	4.204408	6.887537	2.68312905	fucacha	1
7	family0	6.655527	7.408051	0.75252341	sushi1	1
8	family0	4.204408	7.474244	3.26983559	tortia	1
9	family0	6.827444	7.817220	0.98977614	banim	1
10	family0	7.833834	8.398479	0.56464502	outdoorbar	1
11	family0	7.447760	8.531680	1.08391987	outdoorbar	1
12	family0	8.531680	9.749661	1.21798062	fucacha	1
13	family0	8.141668	9.842252	1.70058400	tortia	1
14	family0	7.825161	9.939855	2.11469344	sushi1	1
15	family0	8.398479	10.458603	2.06012381	vegie	1
16	family0	10.967961	11.623106	0.65514546	outdoorbar	1
17	family0	8.107513	11.713017	3.60550379	outdoorbar	1
18	family0	10.645591	11.843100	1.19750914	banim	1
19	family0	11.713017	12.861391	1.14837358	sushi1	1
20	family0	12.202031	13.011987	0.80995638	outdoorbar	1
21	family0	13.306978	13.328114	0.02113573	outdoorbar	1
22	family0	13.679805	13.796223	0.11641821	tortia	1
23	family0	11.623106	14.259348	2.63624177	tortia	1
24	family0	13.011987	15.375771	2.36378337	sushi2	1
25	family0	13.328114	15.383624	2.05550972	fucacha	1
26	family0	14.653046	15.957513	1.30446653	banim	1
27	family0	16.806932	16.908298	0.10136573	outdoorbar	1
28	family0	16.908298	17.240739	0.33244064	sushi2	1
29	family0	16.058664	17.687239	1.62857477	banim	1
30	family0	15.369372	17.693538	2.30416533	tortia	1
31	family0	16.031573	17.698685	1.66711221	banim	1
32	family0	18.616616	18.663442	0.04682616	outdoorbar	1
33	family0	18.614256	19.418952	0.80469607	outdoorbar	1
34	family0	17.297513	19.761140	2.46362687	fucacha	1

ניתן לראות כי "משפחה" הייתה בעמדת האוכל הצמחוני, הנקצ'ות, הבאים, הتسوي והטורטיות (מספר פעמים מפני שיש מספר ישווי) וביקרו בבר החיצוני מספר פעמים לפני החופה.

[\(חזרה לתוכן עניינים\)](#)



נספח 3 – מדריך לתאמת הזוגות ומשפחות:

עבור נתוני ההצעה שקיבלנו בעבר 50 זוגות ומשפחות, ביצענו התאמת להפרשי ההצעות והימרנו את המספר לשניות, כך שזמן ההצעה הראשון עמד על 0 ולאחר מכן הפרשים בין ההצעות, זאת כדי להתאים אותם להתפלגיות שעבורן ביצענו את ההתאמת – נורמלית וקספוננציאלית. הזנו את הנתונים וביצענו מבחני ההתאמת, ולהלן נתוני הפרשים לפי קובץ האקסל:

מספרות	זוגות
1.45	0.98333
0.82	1.58333
0.33333	1
3.58333	0.16667
0.08333	0.03333
1.11667	1.93333
2.5	1.33333
1.15	2.18333
0.95	1.81667
3.7	2.75
0.81667	4.73333
1.3	0.65
0.53333	1.76667
0.33333	1.21667
1.36667	4.2
0.15	2.46667
0.78333	4.31667
0.46667	8
3.2	0.15
0.08333	0.8
0.48333	3.13333
0.55	0.26667
0.33333	0.28333
0.46667	0.61667
1.23333	1.91667
0.5	0.21667
3.63333	1.06667
0.35	0.11667
0.41667	6.01667
0.66667	1.48333
0.9	1.15
0.15	0.76667
0.23333	0.73333
1.73333	2.1
0.71667	0.2
0.68333	3.48333
0.45	2.91667
0.16667	0.73333
2.08333	0.46667
1.4	1.66667
0.75	0.5
5.11667	0.21667
0.48333	0.28333
6.18333	2.11667
2.25	6.55
2.2	5.31667
0.8	1
0.56667	0.36667



נתוני הפרשי הרגעה עבור הזוגות :

```
[1] 0.98333333 1.58333333 1.00000000 0.16666667 0.03333333 1.93333333 1.33333333
2.18333333 1.81666667
[10] 2.75000000 4.73333333 0.65000000 1.76666667 1.21666667 4.20000000 2.46666667
4.31666667 8.00000000
[19] 0.15000000 0.80000000 3.13333333 0.26666667 0.28333333 0.61666667 1.91666667
0.21666667 1.06666667
[28] 0.11666667 6.01666667 1.48333333 1.15000000 0.76666667 0.73333333 2.10000000
0.20000000 3.48333333
[37] 2.91666667 0.73333333 0.46666667 1.66666667 0.50000000 0.21666667 0.28333333
2.11666667 6.55000000
[46] 5.31666667 1.00000000 0.36666667
Warning: Nans producedwarning: Nans producedwarning: Nans producedwarning: Nans produced
fitting of the distribution ' norm ' by maximum likelihood
Parameters :
Loglikelihood: -97.22438   AIC: 198.4488   BIC: 202.1912
```

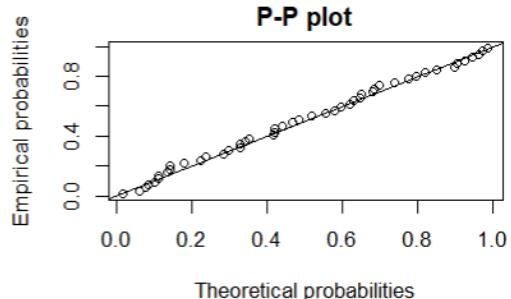
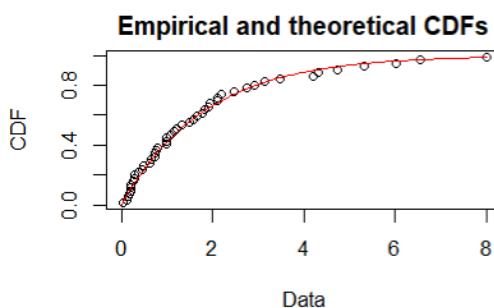
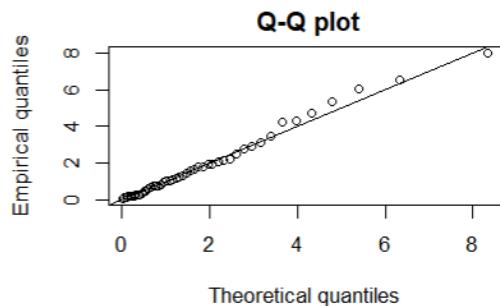
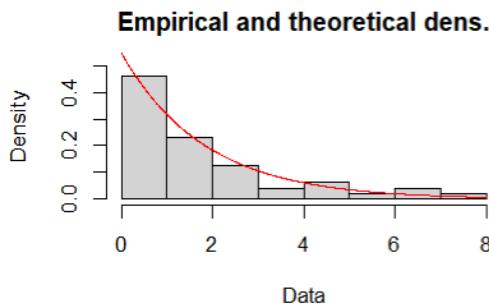
	estimate <dbl>	Std. Error <dbl>
mean	1.828472	0.2647336
sd	1.834128	0.1871947

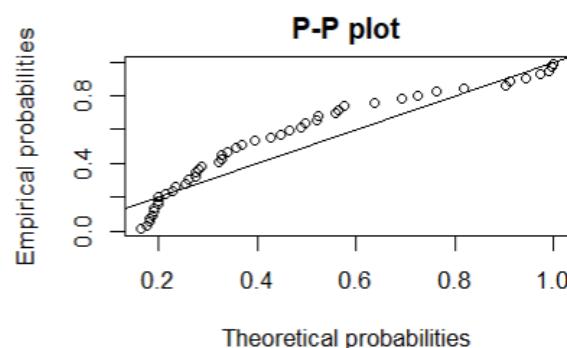
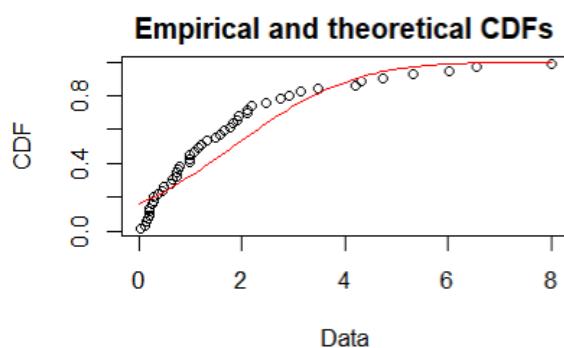
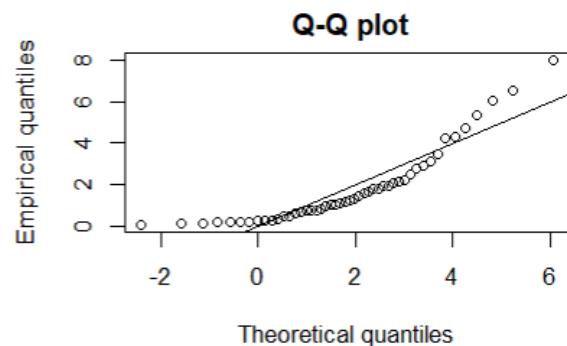
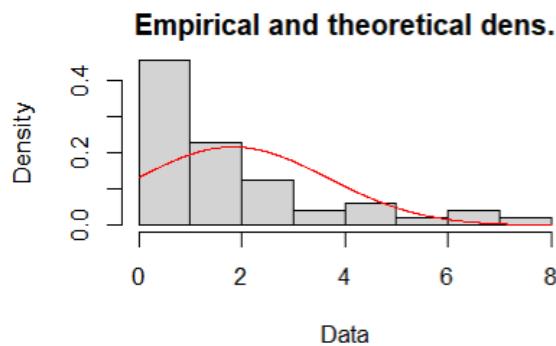
```
tr cars}
dataset <- read.csv(file.choose(), header = T)
couples <- (dataset$X1)
normFit <- fitdist(couples, "norm")
summary(normFit) # summary function displays the results
expFit <- fitdist(couples, "exp")
summary(expFit)
...
```



	estimate <dbl>	Std. Error <dbl>
rate	0.5469047	0.07893863

התאמת להטפלגות אקספוננציאלית :







נתוני הגעה עבור משפחות:

```
[1] 1.45000000 0.82000000 0.33333333 3.58333333 0.08333333 1.11666667 2.50000000 families <- (dataset$x2)
[8] 1.15000000 0.95000000 3.70000000 0.81666667 1.30000000 0.53333333 0.33333333 expFit <- fitdist(families, "exp")
[15] 1.36666667 0.15000000 0.78333333 0.46666667 3.20000000 0.08333333 0.48333333 normFit<-fitdist(families, "norm") # fitting a normal distribution
[22] 0.55000000 0.33333333 0.46666667 1.23333333 0.50000000 3.63333333 0.35000000 summary(normFit)
[29] 0.41666667 0.66666667 0.90000000 0.15000000 0.23333333 1.73333333 0.71666667 summary(expFit)
[36] 0.68333333 0.45000000 0.16666667 2.08333333 1.40000000 0.75000000 5.11666667 ...
[43] 0.48333333 6.18333333 2.25000000 2.20000000 0.80000000 0.56666667 ...
```

Warning: NaNs produced warning: NaNs produced warning: NaNs produced warning: NaNs produced

producedFitting of the distribution 'norm' by maximum likelihood

Parameters :

Loglikelihood: -81.35891 AIC: 166.7178 BIC: 170.4602

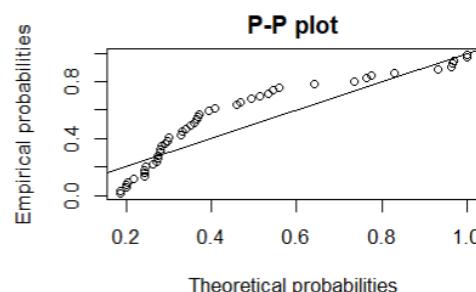
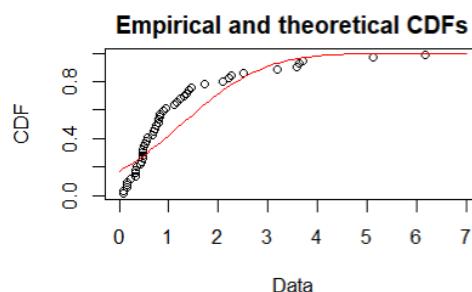
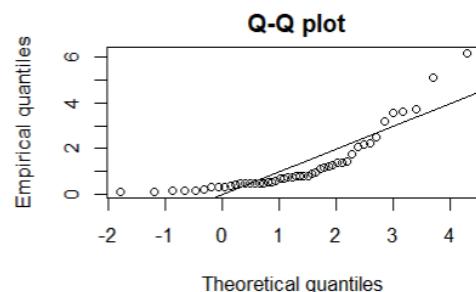
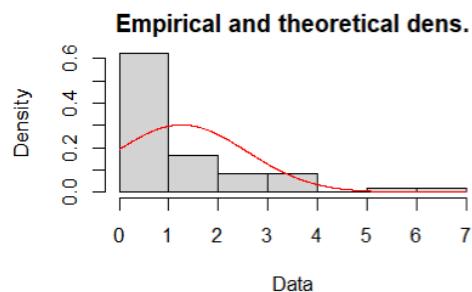
	estimate <dbl>	Std. Error <dbl>
mean	1.254583	0.1902223
sd	1.317899	0.1345072

-



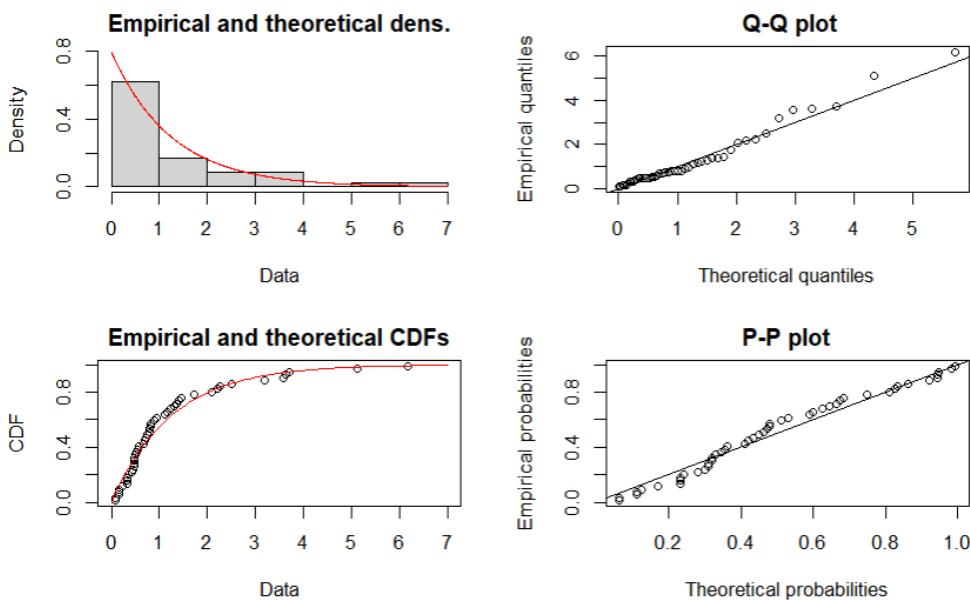
	estimate <dbl>	Std. Error <dbl>
rate	0.7970774	0.115048

התאמת להטפלגות נורמלית:

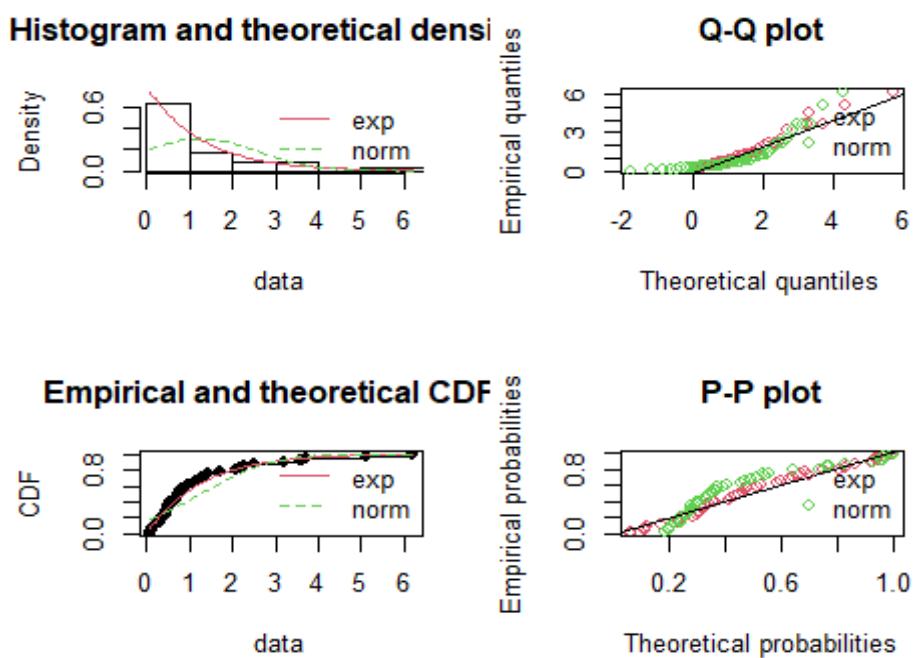




התאמת התפלגות אקספוננציאלית:



בעקבות התרשימים שהוצאנו, גם עבור המשפחות וגם עבור הזוגות, ניתן לראות התאמת ברורה לטובת התפלגות האקספוננציאלית, גם לפי תרשימים פונקציית התפלגות וגם לפי ההשוואות התיאורטיות עבור כל אחת מההתפלגות.



[\(חזרה לתוך עניינים\)](#)



```
mean_utility_total<- mean(utility_total$utility)%>% print
sd_utility_total<- sd(utility_total$utility)%>% print
print (mean_avg_visits)
print (sd_avg_visits)
mean_outdoorbar_queue<- mean(avg_boutdorrbar_queue$avgQueue)%>% print
sd_outdoorbar_queue<- sd(avg_boutdorrbar_queue$avgQueue)%>% print

mean_utility_total1<- mean(utility_total1$utility1)%>% print
sd_utility_total1<- sd(utility_total1$utility1)%>% print
print (mean_avg_visits1)
print (sd_avg_visits1)
mean_outdoorbar_queue1<- mean(avg_boutdorrbar_queue1$avgQueue1)%>% print
sd_outdoorbar_queue1<- sd(avg_boutdorrbar_queue1$avgQueue1)%>% print

mean_utility_total2<- mean(utility_total2$utility2)%>% print
sd_utility_total2<- sd(utility_total2$utility2)%>% print
print (mean_avg_visits2)
print (sd_avg_visits2)
mean_outdoorbar_queue2<- mean(avg_boutdorrbar_queue2$avgQueue2)%>% print
sd_outdoorbar_queue2<- sd(avg_boutdorrbar_queue2$avgQueue2)%>% print
```



```
> mean_utility_total<- mean(utility_total$utility)%>% print
[1] 0.6096259
> sd_utility_total<- sd(utility_total$utility)%>% print
[1] 0.02068116
> print (mean_avg_visits)
[1] 633.2381
> print (sd_avg_visits)
[1] 31.2393
> mean_outdoorbar_queue<- mean(avg_boutdorrbar_queue$avgQueue)%>% print
[1] 55.53731
> sd_outdoorbar_queue<- sd(avg_boutdorrbar_queue$avgQueue)%>% print
[1] 7.21498
> mean_utility_total1<- mean(utility_total1$utility1)%>% print
[1] 0.6096259
> sd_utility_total1<- sd(utility_total1$utility1)%>% print
[1] 0.02068116
> print (mean_avg_visits1)
[1] 633.2381
> print (sd_avg_visits1)
[1] 31.2393
> mean_outdoorbar_queue1<- mean(avg_boutdorrbar_queue1$avgQueue1)%>% print
[1] 55.53731
> sd_outdoorbar_queue1<- sd(avg_boutdorrbar_queue1$avgQueue1)%>% print
[1] 7.21498
> mean_utility_total2<- mean(utility_total2$utility2)%>% print
[1] 0.6096259
> sd_utility_total2<- sd(utility_total2$utility2)%>% print
[1] 0.02068116
> print (mean_avg_visits2)
[1] 720.9365
> print (sd_avg_visits2)
[1] 45.1706
> mean_outdoorbar_queue2<- mean(avg_boutdorrbar_queue2$avgQueue2)%>% print
[1] 55.53731
> sd_outdoorbar_queue2<- sd(avg_boutdorrbar_queue2$avgQueue2)%>% print
[1] 7.21498
>
```

[\(חזרה לתוכן עניינים\)](#)



נספח 5 – בוחינת המדדים :

הגדרת נתונים הסימולציה הראשוניים להרצת חזרת –

```
{n <- mclapply(1:20, function(i  
set.seed(((i+10)^2)*3-7)  
%<%reset(wedding)%>%run(until=simulationTimewedding)  
()wrap  
{}
```

טבלאות הנתונים –

```
fullData<-get_mon_arrivals(n, ongoing = TRUE)  
fullData2<- get_mon_resources(n)  
fullData3<-get_mon_attributes(n)  
,arrivalDataPerResource <- get_mon_arrivals(n, ongoing=TRUE  
(per_resource=TRUE
```

מדד אורך תור ממוצע לבר החיצוני חושב בעזרת פונקציה למציאת תור ממוצע :

```
resourceData <- get_mon_resources(n)  
)avg_boutdorrbar_queue <- sqldf  
select replication, avg(queue) as avgQueue"  
from resourceData  
'where resource = 'outdoorbar  
("group by replication  
avgQueue <- function(time, queueLength, simTime){  
Lavg = 0;  
L = queueLength[1];  
Tnow = time[1];  
Llast = time[1];  
TL = 0;  
Tmax = simTime;  
if (length(time) == length(queueLength)){  
for (i in 2:length(time)){  
if(queueLength[i] != queueLength[i-1]){  
Tnow = time[i];  
TL = TL+L*(Tnow-Llast);  
L = queueLength[i];  
Llast = Tnow;  
}#if  
}#for  
}#end if  
TL=TL+L*(Tmax-Llast);  
Lavg = TL/Tmax;  
return (Lavg);  
}
```

מדד ממוצע ביקורים בעמדות קבלת הפנים חושב לפי הקוד הבא :

```
avg_visits <-sqldf("select replication, count(*)/7 as visits  
'from arrivalDataPerResource where resource='outdoorbar' or resource='fucacha  
'or resource='banim' or resource='sushi1' or resource='sushi2' or resource='vegie  
'or resource='tortia
```



```
group by replication    " ) %>% print  
mean_avg_visits<- mean(avg_visits$visits)  
sd_avg_visits<- sd(avg_visits$visits)
```

מדד נצילות ממוצעת בעמדות קבלת הפנים :

```
(utility_total<-sqldf("select replication, sum(activity_time)/(24*4*60  
as utility from (select * from  
'arrivalDataPerResource where resource='outdoorbar' or resource='fucacha  
'or resource='banim' or resource='sushi1' or resource='sushi2' or resource='vegie  
('or resource='tortia' or resource='reception1' or resource='reception2  
where activity_time<>'NA'group by replication") %>% print
```

[\(חזרה לתוכן עניינים\)](#)



גופח 6 – מציאת הדיק היחסית ומספר הרצות:

חישבנו את נתונים ההתחלת לפ' הקוד :

```
n0 <- 20
```

```
gamma <- 0.06
```

```
alpha_total <- 0.09
```

```
alfa_i <- alpha_total/3
```

```
t <- qt(1-(alfa_i)/2,n0-1)
```

```
gamma_tag <- (gamma/(1+gamma)) %>%
```

```
print
```

```
}accuracy <- function(mean,sd)
```

```
(t*sd/sqrt(n))/mean %>% print
```

```
{
```

diuk1	Named num 0.0146
diuk2	Named num 0.1
diuk3	Named num 0.0237
gamma	0.06
gamma_tag	0.0566037735849057
mean_avg_visits	709.25
mean_guest_time	94.038127428639
mean_outdoorbar_q...	60.1839591281148
mean_utility_total	0.711161194160221
meanFlow	Named num 0.711
n0	20
n1	Named num 1.34
n2	Named num 63
n3	Named num 3.5

מציאת הדיק היחסית:

```
test<- t.test(x= utility_total$utility,y=NULL, alternative="two.sided",conf.level=0.97)
```

```
print(test)
```

```
ci<-c(test$conf.int[1],test$conf.int[2])%>%print
```

```
meanFlow <- test$estimate%>%print
```

```
delta1<-test$conf.int[2]-test$estimate
```

```
diuk1<-delta1/test$estimate
```

```
print(diuk1)
```

```
test2<- t.test(x=avg_boutdoorbar_queue$avgQueue, y=NULL,
```

```
alternative="two.sided",conf.level=0.97)
```

```
print(test2)
```

```
ci2<-c(test2$conf.int[1],test2$conf.int[2])%>%print
```

```
delta2<-test2$conf.int[2]-test2$estimate
```

```
diuk2<-delta2/test2$estimate
```

```
print(diuk2)
```



```
,test3<- t.test(x=avg_visits$visits, y=NULL  
(alternative="two.sided",conf.level=0.97  
print(test3)  
ci3<-c(test3$conf.int[1],test3$conf.int[2])%>%print  
delta3<-test3$conf.int[2]-test3$estimate  
diuk3<-delta3/test3$estimate  
print(diuk3)
```

ביצענו חישוב גס למציאת מספר הריצות הנדרש :

```
n1<-20*(delta1/(mean_utility_total*(gamma/(1+gamma))))^2  
print(n1)  
n2<-20*(delta2/(mean_outdoorbar_queue*(gamma/(1+gamma))))^2  
print(n2)  
n3<-20*(delta3/(mean_avg_visits*(gamma/(1+gamma))))^2  
print(n3)
```

לאחר הרצאה הראשונית קיבלנו כי עליינו לבצע 63 הריצות כליהן :

n0	20
n1	Named num 1.34
n2	Named num 63
n3	Named num 3.5

בהרצאה לאחר מכן רأינו שאנו עומדים בדיקת היחס' :

n0	63
n1	Named num 1.04
n2	Named num 47.5
n3	Named num 2.43

[\(חזרה לתוכן עניינים\)](#)



נוף 7 - מודגש של תוצאות המדדים :

טור ממוצע בבר החיצוני –

	replication	avgQueue	avgQueue2	avgQueue1
1	1	63.71179	48.99232	66.09481
2	2	88.33978	51.74902	56.71384
3	3	75.64882	68.89733	52.87157
4	4	84.52376	62.08420	58.18020
5	5	86.51121	41.52590	50.56236
6	6	93.12493	57.70512	47.71878
7	7	93.12493	42.37362	56.36112
8	8	74.37773	58.47230	62.39105
9	9	74.45346	48.81679	53.17407
10	10	72.23223	53.05872	58.32380
11	11	83.62597	50.58512	60.04182
12	12	79.61397	56.97941	54.54138
13	13	79.37578	66.14100	45.24772
14	14	80.53562	39.46130	51.87985
15	15	89.05771	58.93859	64.24701
16	16	84.54757	63.24052	46.74665
17	17	99.69011	60.00303	60.45714
18	18	78.25284	51.66524	56.46607



ממוצע ביקורים בעמדות האוכל –

replication	visits	visits1	visits2
1	615	686	691
2	617	676	698
3	664	614	759
4	657	634	745
5	621	608	651
6	715	633	748
7	626	648	627
8	653	659	729
9	676	602	669
10	634	652	713
11	689	649	730
12	686	620	715
13	623	600	754
14	693	619	657
15	672	643	709
16	701	588	754
17	707	644	779
18	626	629	687



מדד אחז נצילות של עמדות הקבלה –

replication	utility	utility1	utility2
1	0.6630091	0.6395101	0.7041496
2	0.6414804	0.6277105	0.7094419
3	0.6978493	0.6047282	0.7504304
4	0.6751562	0.6026735	0.7360630
5	0.6443100	0.5904197	0.6750840
6	0.7039835	0.6072075	0.7314393
7	0.6350693	0.6272514	0.6567020
8	0.6761333	0.6270214	0.7212408
9	0.6904646	0.5890649	0.6888597
10	0.6650549	0.6231111	0.7083140
11	0.7053888	0.6242622	0.7250908
12	0.6988601	0.6020622	0.7201012
13	0.6594799	0.5809287	0.7295623
14	0.7086619	0.6070436	0.6943495
15	0.6702750	0.6217192	0.7200343
16	0.6991234	0.5736943	0.7443609
17	0.7087572	0.6187113	0.7607705
18	0.6509080	0.6094888	0.7077369

[חזרה לתוכן עניינים](#)

נספח 8 – מבחני T מזווגים :

מבחני T מזווגים בין המצביעים, חלופה 1 וחלופה 2 – סה"כ 9 השוואות.

->pairdTest1

```
,t.test(x=utility_total$utility,y=utility_total1$utility1  
(alternative="two.sided",paired=TRUE,var.equal=TRUE,conf.level=0.99  
print(pairdTest1)
```

->pairdTest2

```
,t.test(x=utility_total$utility,y=utility_total2$utility2  
(alternative="two.sided",paired=TRUE,var.equal=TRUE,conf.level=0.99  
print(pairdTest2)
```

->pairdTest3

```
,t.test(x=utility_total1$utility1,y=utility_total2$utility2  
(alternative="two.sided",paired=TRUE,var.equal=TRUE,conf.level=0.99  
print(pairdTest3)
```

----- #

->pairdTest4

```
t.test(x=avg_boutdorrbar_queue$avgQueue,y=avg_boutdorrbar_queue1$avgQueue1  
,
```



```
(alternative="two.sided",paired=TRUE,var.equal=TRUE,conf.level=0.99  
print(pairdTest4)
```

->pairdTest5

```
t.test(x=avg_boutdorrbar_queue$avgQueue,y=avg_boutdorrbar_queue2$avgQueue2  
,
```



```
(alternative="two.sided",paired=TRUE,var.equal=TRUE,conf.level=0.99
```



```
print(pairdTest5)
```

```
->pairdTest6
```

```
t.test(x=avg_boutdorrbar_queue1$avgQueue1,y=avg_boutdorrbar_queue2$avgQueue2  
,e2  
(alternative="two.sided",paired=TRUE,var.equal=TRUE,conf.level=0.99  
print(pairdTest6)
```

```
----- #
```

```
->pairdTest7
```

```
,t.test(x=avg_visits$visits,y=avg_visits1$visits1  
(alternative="two.sided",paired=TRUE,var.equal=TRUE,conf.level=0.99  
print(pairdTest7)
```

```
->pairdTest8
```

```
,t.test(x=avg_visits1$visits1,y=avg_visits2$visits2  
(alternative="two.sided",paired=TRUE,var.equal=TRUE,conf.level=0.99  
print(pairdTest8)
```

```
->pairdTest9
```

```
,t.test(x=avg_visits$visits,y=avg_visits2$visits2  
(alternative="two.sided",paired=TRUE,var.equal=TRUE,conf.level=0.99  
print(pairdTest9)
```



Paired t-test

```
data: avg_visits1$visits1 and avg_visits2$visits2
t = -12.226, df = 62, p-value < 2.2e-16
alternative hypothesis: true mean difference is not equal to 0
99 percent confidence interval:
-106.76089 -68.63594
sample estimates:
mean difference
-87.69841
```

Paired t-test

```
data: utility_total$utility and utility_total2$utility2
t = -11.047, df = 62, p-value = 2.762e-16
alternative hypothesis: true mean difference is not equal to 0
99 percent confidence interval:
-0.05160251 -0.03159037
sample estimates:
mean difference
-0.04159644
```

Paired t-test

```
data: utility_total$utility and utility_total1$utility1
t = 18.19, df = 62, p-value < 2.2e-16
alternative hypothesis: true mean difference is not equal to 0
99 percent confidence interval:
0.06066321 0.08142163
sample estimates:
mean difference
0.07104242
```

(חזרה לתוך עניינים)

נספח 9 – מושבים:

טבלת מושבים

שם המושב	קיובולט	אורק טור מקסימלי
חניה parking	Inf	Inf
קבלה 1 reception1	2	Inf
קבלה 2 reception2	2	Inf
פוקצה fucacha	3	Inf
באנים banim	3	Inf
סושי 1 suchi1	1	Inf
סושי 2 suchi2	2	Inf
עמדה צמחונית vegie	4	Inf
טורטיה tortia	4	Inf
בר חיצוני outdoorbar	3	Inf
חופה canopy	Inf	Inf



Inf		5	בר פנימי 5 indoorbar5
Inf		7	בר פנימי 7 indoorbar7
Inf		Inf	מספר שולחן tablenum
15		8	קינוח dessert

פירוט ישוות

בסימולציה שלנו ישנו 3 סוגי של ישוות:

- ישוות שהגינו כ"רוק" לחתונה
- ישוות שהגינו כ"זוג" לחתונה
- ישוות שהגינו כ"משפחה" לחתונה – יכולות להיות בעלות 3, 4 או 5 בני משפחה (כלומר לכל זוג יש ילד אחד שניים או שלושה בהתאם).

טבלת תוכנות

שם התוכנה	תיאור התוכנה
sushi	אם האורח היה בעמדת הסושי
tortia	אם האורח היה בעמדת הטורטיות
banim	אם האורח היה בעמדת הבאנים
vegie	אם האורח היה בעמדת האוכל הצמחוני
fucacha	אם האורח היה בעמדת הפוקאצ'ות
tablenum	لتת מספר שולחן לאורח
familisize	لتת לזוגות והמשפחות את גודל המשפחה המתאים
priority	תוכנה המKENNA לאורח את רמת השובע בהתאם לכך את זכאותו לקינוח.
Home	אם הלקוח הלך הביתה

[\(חזרה לתוך עניינים\)](#)