**פרויקט סימולציה סמסטר א 2025- עם הקלות**

ברוכים הבאים למלון סימולציה היוקרתי. המלון רוצה לשפר את התפוסה הרווחיות והשירות.

להלן כמה דגשים חשובים שעליכם לדעת תרם קריאת התהליך:

* המלון פתוח 24/7 על כן הסימולציה אינה מסתיימת ויש צורך למצוא זמן חימום.
* קצב הזמנות הלקוחות תלוי בדירוג המלון שמתעדכן על בסיס יומי (כל יום בשעה 00:00 הקצב מתעדכן לפי הדירוג הממוצע).
* חלק מהדגימות שבוצעו כבר הוערכו על ידי מומחים וקיבלתם את הפונקציה של ההתפלגות (ממנה יצטרכו לדגום). בכל מקרה יש לממש אלגוריתם דגימה לפני מה שנלמד בקורס עם דגימה של מספרים אקראים בין 0 ל-1 (בוקס מולר- לנורמלי, טרנספורם הופכי, קומפוזיציה או קבלה דחייה).
* בעבודה זו תצטרכו למדל את המצב הקיים באמצעות פדגירמת תכנות מונחה אירועים ולאחר מכן תקבלו חלופות ואפשרויות שלכולן יש עלות ותועלת מסוימת. עליכם לשחק עם הפרמטרים של הסימולציה ולבחון ולבחור חלופות שונות תוך עמידה בתקציב בסך 250,000$ על מנת ליעל תהליכים במלון מנקודת המבט של 2-3 מדדים לבחירתכם המצביעים על מצב המלון.
* **עבור מילואימניקים ניתן למדל חלופה אחת נוספת למצב הקיים.**
* סדר העבודה בהתאם לחומר הנלמד- ניתן להתחיל לממש אלגוריתמי דגימה, התאמת התפלגות, מחלקות ושיטות מיד עם פרסום העבודה, אך לוגיקה (תכנות מונחה אירועים) ניתן לממש רק אחרי שבוע 6 (ומומלץ אפילו 7). מימוש של חלופות ניתן גם כן לבצע מיד עם פרסום העבודה אך חישוב מספר הרצות והשוואה סטטיסטית בין החלופות יהיה ניתן לבצע רק אחרי שבוע 10 (החלק האחרון של העבודה).
* יש להציג לפני תחילת מימוש המצב הקיים (ניתן להדביק בבלוק טקסט תמונה בCOLAB) את תרשים אירועים כמו שנלמד בהרצאה ותרשים טיפול בשלושה אירועים לבחירתכם. את המימוש יש לבצע לפי תרשימים אלו.
* תשובות שינתנו בפורום הינן בגדר המחייבות.
* דרישת העבודה הם:

1. מחברת COLAB אחת הכוללת:
   1. קטעי קוד (בלוקים) של הסימולציה מלווה בהיערות על הקוד באנגלית בלבד (20% מציון הפרויקט). על הקוד להיות יעיל נכון וobject oriented.
   2. טקסט במקומות המתאימים לפני ואחרי קטעי קוד רלוונטיים אשר ישמשו כדוח סימולציה כתוב: מבוא, תיאור המערכת בתרשים זרימה/תהליך הסברים מפורטים ומתמטים (נוסחאות) על התאמת ההתפלגות אלגוריתמי הדגימה, מימוש תכנות אירועים וצירוף תרשים אירועים כמו שנלמד בהרצאות לצד הנחות שנעשו לצורך המימוש, הסברים על בחירת החלופות ומימושם, חישוב מספר הרצות, השוואה בין חלופות, המלצות והסברים בנוגע לחלופות וסיכום שלכם (40%).

\* הועלו דוחות סימולציה לדוגמא מסמסטרים קודמים בוורד (ולא בCOLAB) לאתר המודל לנוחיותכם כרפרנס לכתיבת הטקסט ולמבנה- יש לשים לב שהעבודה הייתה אז שונה מבחינת הדרישות הסיפור ומידול תכנות אירועים ובעיקר מכיוון שכעת המימוש (קוד) הוא חלק מהדוח . הנחיות נוספות אודות אופן ההגשה של הדוח ינתנו בנפרד.

1. מצגת מסכמת של תוצרי הסימולציה והמלצות אותה תציגו בכיתה- כל קבוצה תקבל 7  דקות על השעון להציג את התוצרים (20% מציון הפרויקט) ועוד 3 דקות לשאלות. שימו לב כל על כל חברי הקבוצה להציג ולהשתתף. הנחיות על המצגת ינתנו בהמשך.
2. הגנה של 10 דקות בה כל חברי הקבוצה יצטרכו להראות שליטה בקוד ובנעשה בעבודה בכלל.

\*\* **הגשת הפרויקט היא עד ה27.1 בשעה 8:00 (שבוע 13). הצגת תוצרי הפרויקט והמלצות במצגת (הנחיות ינתנו בהמשך) יתבצעו במהלך התרגולים של שבוע 12 (19-23.1).**

פרטי המלון והאורחים:

1. עלות לינה+ ארוחת בוקר עומדת על 250$ ללילה לבן אדם. למלון 30 חדרים של 4 או 5 נפשות, 40 חדרים של זוג או שלושה, ו30 חדרים של זוג (המתאימים גם ליחיד). בנוסף קיימים 10 סוויטות בהם ניתן לארח רק זוגות או יחידים בתוספת תשלום של 120$ לחדר.
2. יש להניח שלקוח שביצע הזמנה מגיע מיד למלון ומתחיל בתהליך
3. כל לקוח נשאר כמה ימים בהתפלגות הנתונה בהמשך. ברגע שמתפנה חדר הלקוח הבא בתור יכול לבצע הזמנה ולהגיע מיד למלון
4. צ'ק אין הוא החל מהשעה 15:00 ועד השעה 20:00. אם לקוח לא קיבל את החדר אחרי ביצוע הצ'ק אין כל חצי שעה שעוברת, מורידה ב0.02 בדירוג שינתן למלון.
5. צ'ק אווט יש לבצע עד 11:00 השעה  (כלומר להמתין בתור לצ'ק אין הכי מאוחר בשעה 11:00) וניתן החל מ7:30 בבוקר.
6. הבריכה והספא עובדים בין 7:00-19:00 כאשר בבריכה יש 50 כיסאות ולספא קיבולת של 30 אנשים.
7. ארוחת הבוקר פתוחה החל מ6:30-11:30 יש מגבלה לעד 60 אנשים. לקוחות נכנסים לסעוד לפי מספר הנפשות (כל שולחן מתאים לעד חמישה סועדים) כשזמן השהייה בחדר אוכל משותף לכל הנפשות (ניתן להניח שיש הושבה גם בנפרד זה מזה על בסיס מקום פנוי).
8. בר המלון פתוח 24/7 ואפשר להזמין בו שתייה בסיכוי 0.5 מסוג בו קפה (3$) , מיץ (3$) או אלכוהול לא למשפחות (3$ על בירה 10$ על כל סוגי היינות ו15$ קוקטיילים וויסקי וקוניאק) בסיכוי זהה לכל משקה (קפה מיץ וכל סוגי האלכוהול- רק ללקוחות שהם אינם משפחות), ולהזמין ארוחות קלות בסיכוי 0.5 (טוסט 10$, סלט 12$, גלידה 3$, שניצלונים וצ'יפס 15$) בסיכוי זהה לכל מאכל. אין מגבלת מקום בבר ויש שתי עמדות שירות בבר בעלות תור משותף. זמן השירות הנתון בהמשך מיוחס לביצוע הזמנה+ המתנה לאוכל/שתייה.
9. לכל לקוח יש חסם עליון לזמן שהם מוכנים לחכות על שירותי המלון לא כולל צ'ק אין-אוט וארוחת בוקר:

משפחות- 10 דקות.

זוגות- 15 דקות.

יחידים- 20 דקות.

-בחלוף זמן זה ירד הדירוג ב0.03, ימשיכו האורחים לפעילות הבאה/הקודמת בסדר היום שלהם (שעדין לא בוצעה) שאחריה יחזרו וינסו שנית. במידה וגם בניסיון השני לא הצליחו לקבל שירות, ימשיכו הלאה ביום שלהם.

כל 20 דקות המתנה לצ'ק אין או לארוחת הבוקר מורידה את הדירוג שנותן הלוקח ב0.02.

12. בסיכוי של 0.1 האוכל בארוחת הבוקר לא יהיה לטעמו של הסועד דבר המשפיע על הדירוג גם כן ב0.025.

13.  בסוף זמן השהייה במלון הלקוח מדווח את שביעות רצונו באצעות דירוג (ניתן להניח כי עבור משפחות וזוגות מדובר בדירוג הממוצע של כל הנפשות) ממוצע הדירוג המתעדכן משפיע ישירות על קצב הגעת הלקוחות במלון. שימו לב כי הדירוג האישי של לקוח לא יכול להיות שלילי, והוא מתחיל מ- 10 עבור כל לקוח ורק יכול לרדת! ניתן כמו כן להניח כי בתחילת הסימולציה המלון ריק.

**מצב קיים:**

1. לקוחות מגיעים לבית המלון מיד לאחר ביצוע ההזמנה החל מהשעה 8:00 ועד השעה 17:00- גם לקוחות מזדמנים וגם לקוחות קבועים. 40 אחוז מכלל הלוקחות הן משפחות כאשר 20% הן משפחות של 4 נפשות 50% הן משפחות של 5 נפשות ו30% הן משפחות של 3 נפשות. 40% מכלל הלקוחות הם זוגות והשאר יחידים. 10% מהלקוחות מגיעים לסוויטה (מתאימה לאירוח של יחידים וזוגות). קצב ההזמנה של הלקוחות תלוי בזמינות המלון ובדירוג הממוצע המתעדכן בכל עת של המלון . זמן השהיה של לקוחות במלון נקבע לפי פונקציה הנתונה בהמשך.
2. לקוחות יגיעו לבית המלון החל מהשעה 8:00 בבוקר עד השעה 17:00 ויבצעו צ'ק אין באחת מבין שתי עמדות שירות (המשמשות גם לצ'ק אוט). הצ'ק אין לוקח זמן כפי שמפורט בהמשך. כניסה לחדרים כזכור היא רק מתי שהחדר מוכן, החל מ-15. אין הגבלת מקום בלובי המלון ולקוחות יכולים להמתין לקבלת החדר שלהם.
3. אורחי המלון מגיעים לארוחת הבוקר לפי התפלגות הנתונה בהמשך כאשר זהות האורחים (משפחה, זוג או יחיד המתארחים במלון- להם יש חדר), נקבעת באופן רנדומלי. זמן השהייה בארוחת הבוקר נתון בהמשך. אורחים שלא מגיעים בזמן לארוחת הבוקר לא יקבלו ארוחת בוקר והדבר לא צפוי לפגוע בדירוג המלון (אחריות שלהם).
4. לאחר סיום ארוחת הבוקר המתבצעת יחדיו לפי מספר הנפשות (משפחה, זוג או יחיד) מתפצלים המשפחות והזוגות ליחדים ומבצעים פעילויות במלון באופן הבא:

למשפחה (מפוצלת כעת), יש אופציה לבלות בבר או ללכת לבריכה (בסיכוי 0.8 קודם בריכה ובסיכוי 0.2 קודם בר). לאחר הבריכה והבר יבלו המשפחות בעיר שם גם יאכלו ארוחת ערב ויחזרו לישון במלון.

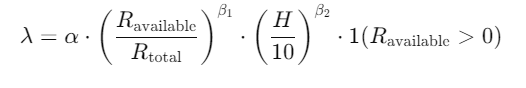
זוגות יתחילו את היום לאחר ארוחת הבוקר בבריכה בסיכוי של 0.7 יחדיו ובסיכוי של 0.3 לחוד (כלומר אחד מבני הזוג נשאר בחדר). לאחר מכן ימשיכו אל הספא. בסיום יצאו אל העיר לארוחת ערב ויחזרו לישון בחדרים.

יחידים הולכים לבריכה ולאחר מכן אל הספא. בסיום ילכו אל הבר ואחר כך ילכו לישון בחדרים.

1. ביום הצ'ק אין לאחר הצ'ק אין לקוחות ינסו לתפוס כיסא בבריכה. לאחר מכן או אם לא הצליחו לתפוס כיסא בבריכה ימשיכו אל העיר ואז לישון בחדרים.
2. לקוחות שמבצעים צ'ק אווט יגיעו ביום הצ'ק אווט לארוחת הבוקר עם המזוודות ויבצעו צ'ק אווט אחרי גמר ארוחת הבוקר . שימו לב שאם השעה היא 11 ועדין לא נגמרה ארוחת הבוקר, יעזבו האורחים מיד לעמדת הצ'ק אווט.
3. צ'ק אווט יתבצע עד 11 ויבוצע אצל פקידה באחת משתי עמדות השירות בלובי (אותם עמדות המשמשות גם לצ'ק אין). זמן הצ'ק אווט מפולג כפי שנתון בהמשך.

להלן פרטים על זמני שירות/זמני שהיה וקצבי הגעה כפי שנתנו על ידי צוות מיומן ששכח לבצע התאמת התפלגות לזמני צ'ק אין ואווט:

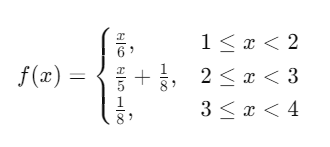
* + **הגעת לקוחות**: החל מהשעה 8:00 עד השעה 17:00- אקספוננציאלי כאשר lambda נקבע לפי:



כאשר H הוא הדירוג הממוצע למלון וR available הוא מספר החדרים הפנויים והאינדיקטור *מחזיר 0 אם אין עוד חדרים פנוים ו-1 אם יש עוד חדרים פנוים. ערך הפרמטרים נקבע לפי:*

*קצב הדירוג ההתחלתי נקבע לפי כך שכל החדרים זמינים והדירוג הממוצע הוא 7.*

* + **זמן שהייה במלון-** לילה אחד בסיכוי של 0.25, שני לילות בסיכוי של 0.46 שלושה לילות בסיכוי של 0.2, ארבעה לילות בסיכוי של 0.05 וחמישה לילות בסיכוי של 0.04.
  + **צ'ק אין** – נתון דאטה בדקות.
  + **צ'ק אווט**- נתון דאטה בדקות.
  + **זמן שהייה בבריכה**- בשעות

****

* + **זמן בספא בשעות:**

A number of numbers and symbols

Description automatically generated with medium confidence

* + **זמן שירות בר-** נורמלי עם תוחלת של 5 דקות ושונות של דקה וחצי.
  + **קצב הגעה לארוחת הבוקר-** החל מהשעה 6:30 כל יום, אקספוננציאלי עם תוחלת של 15 אנשים בשעה ועד השעה 11:30.
  + **זמן ארוחת בוקר-** נורמלי עם תוחלת של 40 דקות וסטיית תקן של 10 דקות .

**עד כאן המצב הקיים של המלון אותו ניתן לממש בהתאם לנלמד בתרגולים ובהרצאות החל משבוע 7. לאחר מכן יש למצוא זמן חימום ואורך הרצה לצורך אמידת המדדים ברמת מובהקות של 0.9 במצב הקיים ובחלופות (ניתן לבצע החל משבוע 9).**

**חלופות (השוואה בין חלופות ניתן לבצע החל משבוע 10 אם כי המימוש של החלופות עצמן ניתן לביצוע לפני)**

1) הקטנת זמני שירות בצ'ק אין וצ'ק אאוט באמצעות עמדות ממוחשבות.

עלות: $150,000 לכל שתי עמדות שירות.

פרטים: החלפת שתי הפקידות בשתי עמדות שירות עצמי ממוחשבות לצ'ק אין/אאוט. תוחלת זמן השירות בכל מכונה יורדת ב20% לעומת תוחלת זמן השירות אצל פקידה.

2) שדרוג צוות המטבח לשיפור איכות ארוחת הבוקר.

עלות: $200,000 .

פרטים: העסקת שף מקצועי נוסף ושני טבחים. הקטנת הסיכוי לארוחת בוקר לא טובה מ-10% ל-3%.

3) הגדלת מספר הכיסאות בבריכה.

עלות: $80,000

פרטים: הוספת 20 כיסאות נוספים בבריכה.

5) הגדלת קיבולת הספא ל150.

עלות: $150,000 .

6) שדרוג מערכת הזמנות אינטרנטית.

עלות: $250,000

פרטים: פיתוח מערכת הזמנות מתקדמת יותר. שיפור קצב הזמנת לקוחות כך שאלפא בנוסחא עולה ל30.

8) הרחבת חדר האוכל.

עלות: $200,000

פרטים: הגדלת קיבולת חדר האוכל ל-80 סועדים בו זמנית.

9) סלסלת פינוקים לכל אורח בהגעה.

עלות: 100,000$.

פרטים: מעלה את נקודת ההתחלה של הדירוג ל10.5 עם הגעת הלקוח למלון.

11) הכשרת עובדי בר.

עלות: 10,000$ לכל עובד.

פרטים- זמן השירות יהיה כעת נורמלי עם תוחלת 4 ושונות של דקה.

12) הוספת עובד בר (עמדת שירות נוספת בבר).

עלות: 30,000$ לכל עובד שנוסף.

---------------------------------------------------------------------------------------------------------------

בחרו 2-3 מדדים שתרצו לייעל ולשפר תוך עמידה בתקציה של 250,000.

בחרו בלפחות 2 קומבינצית של חלופות מבין הנתונות לעיל (תוך אמידה באילוץ התקציב) שאתם מאמינים שתשפר את המדדים הנבחרים לעומת המצב הקים. שימו לב שבכל קומבינציית חלופות אין חובה להשתמש בכל התקציב אך המטרה היא להשתמש ברובו.

שימו לב כי יש להצדיק את בחינת חלופות אלו על סמך המצב הקיים. לאחר מכן ממשו את החלופות ומצאו זמן חימום/מספר הרצות לצורך השוואה בין החלופות למצב הקיים והשוו בין החלפות תחת רמת בטחון כללית (לכל ההשוואות) של 0.9.

לבסוף, תנו את המלצותיכם והצדיקו אותם סטטיסטית ולוגית.