

דו"ח מסכם – פרויקט גמר

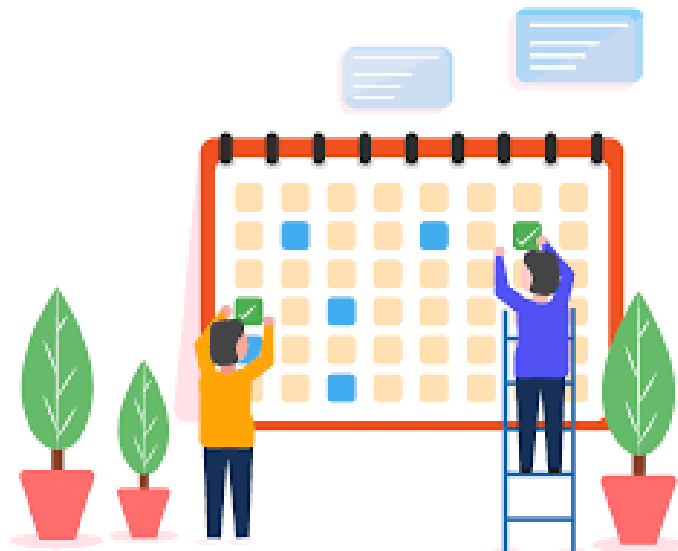
## Queue Management

Suzan Kassabry – 208856377

[suzankassabry97@gmail.com](mailto:suzankassabry97@gmail.com)

Dima Saleh – 316181734

[dimaabbas25@gmail.com](mailto:dimaabbas25@gmail.com)



אוניברסיטת חיפה

החוג למדעי המחשב

ספטמבר 2021

## תוכן העניינים

|          |                           |
|----------|---------------------------|
| 3 .....  | הגדרת הבעיה               |
| 4 .....  | הגדרת הפתרון              |
| 5 .....  | מימוש                     |
| 6 .....  | התוצר הסופי               |
| 8 .....  | הלמידה שלנו               |
| 9 .....  | צוואר הבקבוק              |
| 10 ..... | הצעות להמשך הפרויקט בעתיד |

## הגדרת הבעיה

העסקים שעובדים לפי יומן, ובמיוחד העצמאיים מהם, שמקבלים לקוחות כל יום בתדירות גבוהה, צריכים לנהל את היומן שלהם בצורה הכי קלה וברורה. ניהול היומן מצריך טיפול בכמה משימות ביחד. צריך למצוא את התור המתאים ללקוח מבחינת תאריך ושעה, צריך לטפל בביטולים, וצריך למצוא את הזמן הזה כדי להזמין תורים לכל הלקוחות. בנוסף, צריך גם לקבוע ימי ושעות עבודה.

כיום רוב העסקים מבצעים את זה ע"י שיחת טלפון, ושיטה זו שואבת מהם הרבה זמן וכוחות. לכן, מציאת כלי שיעזור לעסקים לנהל את התורים, יהיה תוספת גדולה להם, במיוחד אם ייתן האפשרות ללקוחות להזמין את התור המתאים עבורם ללא התערבות מצד בעלי העסק.

## הגדרת הפתרון

הפרויקט שלנו זהו אפליקציה שמקילה על העסקים בניהול היומן שלהם. האפליקציה מיועדת לאנדרואיד והיא נוחה וקלה לשימוש.

האפליקציה מאפשרת לבעל העסק לעיין בכל התורים המוזמנים אצלו בכל תאריך בצורה ברורה וקלה לניווט בין התאריכים. בנוסף היא מאפשרת לו להזמין תור עבור לקוח מבין התורים הזמנים, וגם לבטל תורים שכבר זומנו.

הוספנו את האפשרות לבעל העסק לשלוח הודעות SMS ללקוחות שלו דרך האפליקציה כדי להזכיר אותם בתור שלהם.

בנוסף לכך, האפליקציה שלנו כוללת את הבנוס הגדול עבור העסקים: "זימון תור מצד הלקוח ללא התערבות מהעסק". ז"א שגם לקוחות יכולים להשתמש באפליקציה שלנו כדי להזמין את התור המתאים עבורם בקלות ומהירות. בנוסף, כל לקוח יכול לעיין בכל התורים שהוזמנו עבורו דרך האפליקציה שלנו. אבל כדי להבטיח שליטה טובה יותר עבור התורים המוזמנים מצד הלקוחות, אפשרנו הזימון רק עבור לקוחות מסוימים שבעל העסק יבחר אותם (פירוט מורחב יותר בסעיף של הפיצ'רים).

לסיכום, האפליקציה שלנו עוסקת עם שני סוגי משתמשים: בעלי עסק ולקוחות. והיא מאפשרת לכל משתמש לבצע את המשימות שלו בצורה קלה. והמטרה של המשימות הניתנות לביצוע באפליקציה עבור כל משתמש היא לנהל את היומן בצורה הכי יעילה.

## מימוש

- כתבנו את האפליקציה בשפת java, תוך שימוש בסביבת העבודה android studio.
- על מנת לספק למשתמשים שלנו את השירות הטוב והיעיל היינו צריכים לעדכן אותם בכל שינוי בזמן אמת. כמו למשל זימון או ביטול תור. לכן השתמשנו ב real time database – firebase.
- את כל חלקי ה UI מימשנו דרך ה android studio בעזרת יצירת activity שמתאים לכל פעולה.
- כדי לשלוח הודעות SMS ללקוחות ולהזכיר אותם בתור שלהם השתמשנו ב SmsManager API.
- את האלגוריתם של ניהול תורים כתבנו לבד. העיקרון שלפיו עבד האלגוריתם הוא לעבור על כל התורים הניתנים לזימון לפי טווח הזמן שהגדיר בעל העסק ולבדוק אם הוא חופף עם איזשהו תור מוזמן. במקרה וכן יש חפיפה האלגוריתם ויתר על התור הזה, אחרת הוסיף אותו לרשימת התורים שנציע למשתמש.



## התוצר הסופי

התוצר הסופי שלנו הוא אפליקציה שמטפלת בשני סוגי משתמשים ומציעה עבור כל משתמש מספר פעולות לבצע. כמובן שהאפשרויות עבור משתמש שהוא בעל עסק מורחבות יותר מאשר משתמש שהוא לקוח.

בזמן ביצוע הרשמה נבקש מהמשתמש לבחור את סוג החשבון שלו: עסקי או לקוח. אם בחר ביצירת חשבון עסקי הוא יצטרך להוסיף תיאור כלשהו לעסק שלו על מנת לאפשר למשתמשים אחרים להבין מהו סוג העסק הזה ומה הם השירותים שיכולים לקבל אצלו.

Queue management application

Username

Phone Number

Email Address

Password

☒ Business Owner

☐ Customer

Add description to your business

REGISTER USER

### הפיצ'רים עבור משתמש בעל עסק:

בדף הבית לאחר ההתחברות, מופיע לבעל העסק לוח שנה ומתחתיו את התורים המוזמנים אצלו היום כברירת מחדל. בעת הלחיצה על תאריך אחר מתוך לוח השנה, יוצגו את התורים עבור התאריך שנבחר. עבור כל תור מתוך הרשימה הזאת יש אפשרות לבטל אותו בקלות ע"י לחיצה על כפתור שמופיע לידו. כל תור ברשימה יוצג לפי שם סוג התור (פירוט בהמשך), שעת התחלת התור, שם הלקוח ומספר הטלפון שלו.

Suzan Kassabry

September 2021

S M T W T F S

1 2 3 4

5 6 7 8 9 10 11

12 13 14 15 16 17 18

19 20 21 22 23 24 25

26 27 28 29 30

14 pedicure

00 Nora Kassabry 0505688867

Suzan Kassabry

September 2021

S M T W T F S

1 2 3 4

5 6 7 8 9 10 11

12 13 14 15 16 17 18

19 20 21 22 23 24 25

26 27 28 29 30

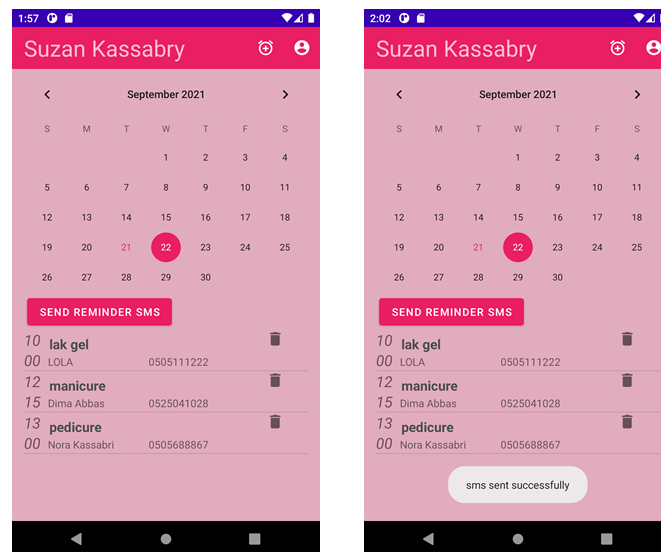
09 gel builder

30 maria kassabry 0505677755

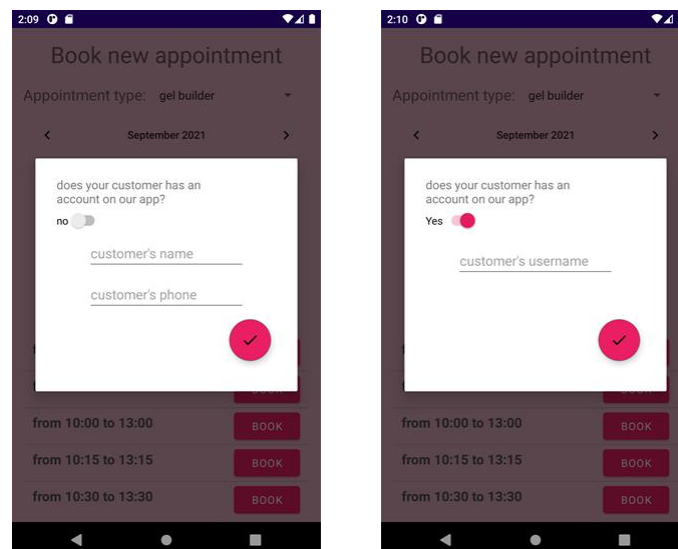
12 manicure

45 Dima Abbas 0525041028

אם בעל העסק יבחר בתאריך של מחר, הוא יוכל לראות כפתור לשליחת הודעות תזכורת SMS ללקוחות שלו, כדי להזכיר אותם בתור שלהם מחר.



בעל העסק יכול להזמין תורים ללקוחות שלו (הם יכולים להיות משתמשים באפליקציה שלנו ויכולים שלא). הוא יבחר בסוג של לקוח (משתמש או לא) בעת זימון התור. אם הלקוח הוא משתמש באפליקציה שלנו הוא יוכל לראות את התור החדש שהוזמן עבורו דרך האפליקציה.

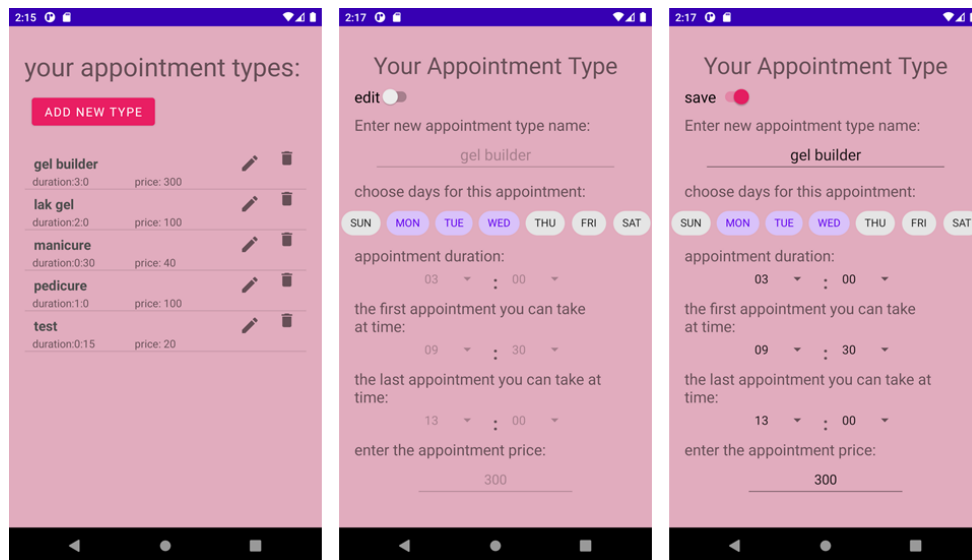


העקרון שלפיו זימון התורים מתבצע באפליקציה הוא סוגי התורים שהעסק נותן ללקוחות שלו. זאת אומרת, שכל בעל עסק צריך להגדיר באפליקציה סוג תור חדש עבור כל שירות שהוא נותן ללקוחות שלו, ולקבוע את הפרמטרים שיעזרו לאפליקציה שלנו למצוא את התורים הפנויים המתאימים בזמן הזימון. ז"א שצריך לפחות סוג תור אחד שיגדיר בעל העסק כדי שיוכל לזמין תורים. הפרמטרים שהשתמשנו בהם:

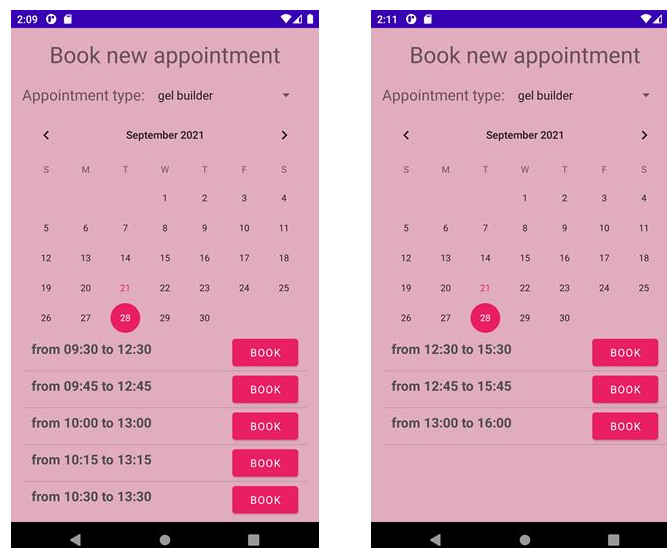
- שם של השירות
- ימים שניתן לקבוע בהם תור לשירות זה
- השעה שבה אפשר להזמין את התור הראשון

- השעה שבה אפשר להזמין את התור האחרון
- האורך של התור
- מחיר

בעל העסק יכול להוסיף, לעדכן או למחוק כל סוג תור בכל עת. כל עדכון ומחיקה סוג של תור לא ישפיע על התורים שכבר הוזמנו, רק התורים שיוזמנו לאחר העדכון יהיו בהתאם לשינויים אלה.



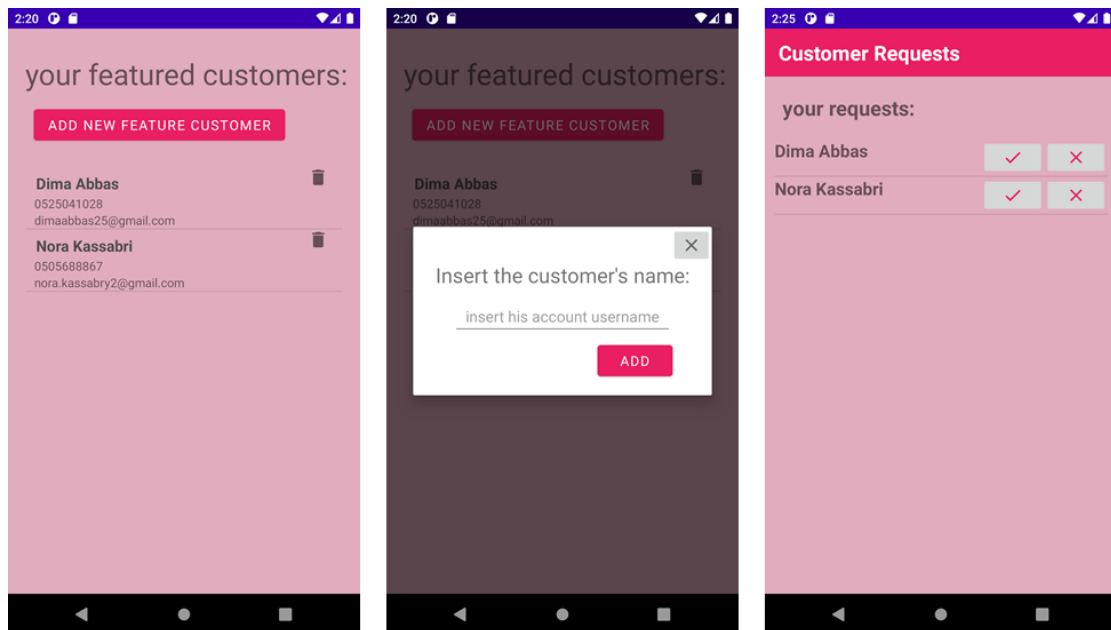
בעת הזמנת התור, בעל העסק יבחר בסוג התור המבוקש והתאריך ויוצגו לפניו את התורים הפנויים שיבחר באחד המתאים מבניהם עבור הלקוח ויזמין אותו. לאחר הזמנת תור כלשהו רשימת התורים הפנויים הניתנים לזימון מתעדכנת מיד כדי לאפשר הזמנת תור נוסף במהירות וקלות.





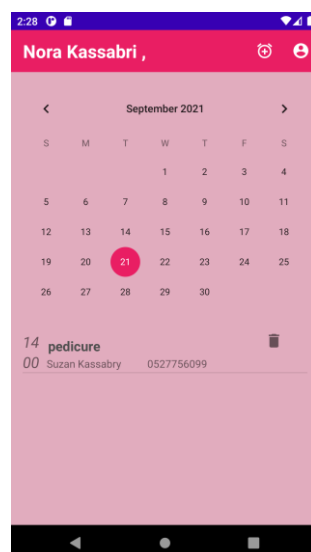
כמו שנזכר לעיל, הוספנו פיצ'ר שיגביל את הלקוחות שיכולים להזמין תור בעצמם אצל עסק מסוים, כדי לאפשר לבעל העסק לשלוט יותר בניהול היומן שלו. מימשנו את הפיצ'ר הזה ע"י החזקת רשימה של משתמשים מסוג לקוח עבור כל בעל עסק. ורק המשתמשים שברשימה הם שיכולים להזמין תור בעצמם. בעל העסק יכול להוסיף או למחוק לקוח מן הרשימה בכל עת. אפשרנו הוספת לקוח מיוחד לרשימה ע"י שתי אפשרויות:

1. הוספה ישירה ללקוח כלשהו לרשימת הלקוחות המיוחדים שלו ע"י השם משתמש שלו.
2. קבלת בקשות הלקוחות להוסיף אותם לרשימת הלקוחות המיוחדים כדי שיוכלו להזמין את התורים שלהם בעצמם. הבקשות נשלחות דרך האפליקציה.

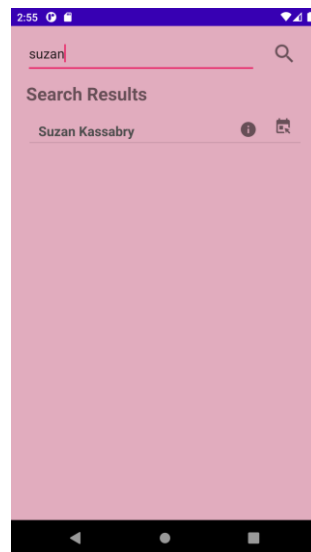


### הפיצ'רים עבור משתמש לקוח:

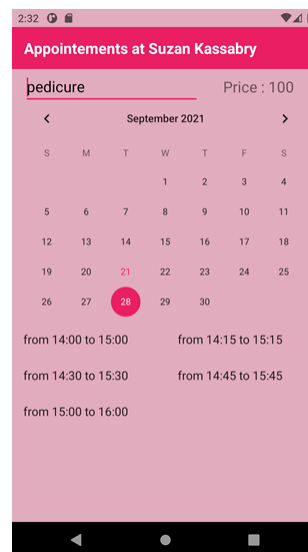
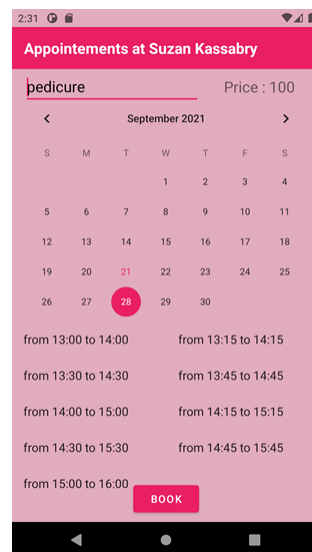
בדף הבית לאחר ההתחברות, יופיעו ללקוח לוח שנה ומתחתיו את התורים המוזמנים עבורו דרך האפליקציה שלנו היום כברירת מחדל. באותו אופן כמו משתמש עסקי, הוא יכול ללחוץ על תאריך מסוים מלוח השנה ולצפות בתורים שלוו בתאריך זה. בנוסף גם לאפשרות ביטול כל תור בצורה קלה.



כדי שלקוח יוכל להזמין תור הוא יצטרך לחפש את העסק שהוא רוצה. החיפוש מתבצע לפי תת מחרוזת מהשם של העסק או מהתיאור שלו. תוצאת החיפוש תציג ללקוח את כל העסקים הרלוונטיים ומשם הוא יכול להמשיך בהזמנת התור.

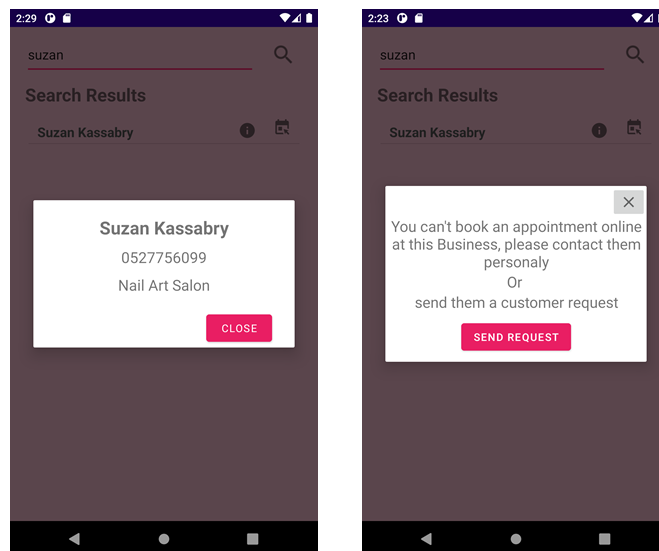


לפני שנאפשר ללקוח לזמין את התור, האפליקציה שלנו בודקת קודם כל אם הוא נמצא ברשימת הלקוחות המיוחדים אצל העסק שבחר. אם כן הוא יזמין את התור בקלות באותה שיטה שבה משתמש עסקי מזמין: בחירת סוג התור (השירות) ובחירת התאריך הרצוי. כאשר הלקוח בוחר בסוג התור יופיע לו המחיר שקבע בעל העסק. לאחר הזמנת תור רשימת התורים מתעדכנת כדי לאפשר הזמנת תור נוסף במהירות.



אם הלקוח אינו נמצא ברשימת הלקוחות המיוחדים, האפליקציה תציע לו להתקשר ישירות עם בעל העסק ותציג מספר טלפון, או לשלוח בקשת הוספה ללקוחות המיוחדים דרך האפליקציה.

אם הלקוח שלח בקשה לעסק, הוא לא יוכל להזמין תור כל עוד בעל העסק לא אשר את בקשתו.



## ידע שצברנו לעומת הידע שהיה מראש

לפני שנתחיל לעבוד על הפרויקט היה לנו ידע בסיסי בשפת Java ושימוש ב Git Hub. בנוסף לזה היה לנו רקע טוב על שיטת התכנות "תכנות מונחה עצמים".

במהלך העבודה למדנו הרבה יותר ממה שידענו קודם יחד עם שיפור הידע הקודם.

ראשית, למדנו איך לפתח אפליקציית android ב android studio. לא היה לנו רקע או ידע קודם על איך כותבים קוד של אפליקציה. הצטרכנו ללמוד את זה לבד לפני שנתחיל באפליקציה שלנו. היעזרנו ב tutorials מהאינטרנט ובפרויקטים ישנים של חברים, כדי ללמוד ולהכיר את סביבת העבודה ואת המבנה של אפליקציות. בנוסף למדנו גישת ה "Event-driven programming" שלפיה פועלות אפליקציות ה android.

כמו כן, למדנו והיכרנו איך להשתמש ב Firebase. יצא לנו להכיר ולהשתמש בצורה בסיסית ב Firebase Authentication. לעומת זאת, ה real time firebase database היכרנו אותו בצורה מעמיקה יותר. בהתחלה התקשינו בקריאת וכתיבת מידע ל database דרך האפליקציה שלנו ובמיוחד התקשינו עם כל ה listeners וה- events. לאחר כמה ניסויים קלטנו את העיקרון ויכלנו להתקדם מהר יותר בעבודה.

לסוף, למדנו גם איך להשתמש ב SmsManager API בצורה בסיסית. לא היה לנו מושג על איך נוכל לשלוח הודעות דרך האפליקציה שלנו ולכן חיפשנו הרבה כדי למצוא את השיטה הקלה העונה לצרכינו. מבין השיטות שיצא לנו להכיר אותם על קצה המזלג הן שליחת הודעות דרך twilio ו whatsapp.

## מה היה הצוואר בקבוק?!

החלק שהכי התקשינו בו במהלך העבודה על הפרויקט היה מימוש האלגוריתם של ארגון התורים.

בהתחלה התלבטנו במרווחי הזמן בין כל שני תורים מוצעים למשתמש (כמובן בלי שיהיו חופפים לתורים שכבר הוזמנו מקודם). לראשונה, קבענו שהמרווח יהיה שווה לשעה אחת.

השלב הבא היה לקבוע את השיטה לבדיקת תקינות התורים האפשריים. הרעיון שלפיו עבדנו הוא לעבור על כל הצעת תור ולבדוק האם יש חפיפה עם תורים אחרים מוזמנים באותו תאריך. במקרה ואין חפיפה שמרנו את ההצעה למשתמש, אחרת פיצלנו אותה.

הקושי המרכזי במימוש היה העדכון האוטומטי לרשימת התורים המוצעים מיד לאחר הזמנת תור. למשל, במקרה והיו מוצעים שני תורים הראשון מתחיל ב 9:00 בבוקר ומסתיים ב 11:00, והשני מתחיל ב 10:00 ומסתיים ב 12:00, והמשתמש הזמין את הראשון, התור השני לא נמחק מן הרשימה ועדיין היה יכול להזמין אותו.

בקלות עלינו על זה שהיה לנו תנאי חסר לבדיקת החפיפות בין בתורים וששכנו לרקן את הרשימות בתחילת הפונקציה שמימשנו. אבל הבעיה שלקח לנו הרבה מאמץ לעלות עליה הייתה קשורה ל database. כדי לקרוא דאטה מה database היינו צריכים להשתמש ב Listener, וישנם כמה סוגים מהם. הפתרון היה להשתמש ב listener שמקשיב לכל שינוי שמתרחש ב database, לעומת ה listener שהשתמשנו בו בהתחלה שהיה קורא המידע פעם אחת ולא אכפת לא מכל שינוי או עדכון שקורא. לאחר שינוי ה listener, היינו יכולים לעקוב אחרי כל שינוי בתורים המוזמנים ואז פשוט להפעיל את האלגוריתם שלנו מחדש ולקבל רשימת תורים מוצעים מעודכנת.

לאחר כמה ניסויים, גילינו היות מרווח הזמן בין כל שני תורים מוצעים הוא שעה, גרמה להרבה חלונות ביומן של בעל העסק וחולשה בניהול התורים. למשל, עבור עסק שיש לו סוג תור אחד באורך של רבע היה, היה מקבל חלונות של 45 דקות בין כל שני תורים. לעומת זאת, בעל עסק עם סוג תור באורך של שעתים וחצי, עם סוג תור אחר באורך של חצי שעה, ימצא קושי במציאת תורים ללקוחות שלו מהסוג הארוך במקרה והיו תורים מהסוג הקצר מוזמנים מקודם.

לכן כדי לפתור בעיה זו החלטנו להגדיר את המרווח בין כל שני תורים להיות האורך הקצר ביותר מבין אורכי סוגי התורים שהגדיר בעל העסק. בצורה כזאת אפשרנו גמישות בהזמנת תורים ארוכים וגם אפשרנו להכניס יותר תורים בעלי אורכים קצרים יותר.

## איך היינו ממשיכים את הפרויקט בעתיד?

ניתן להוסיף לאפליקציה כמה פיצ'רים שישפרו את הביצועים שלה ויובילו לניהול חלק יותר של היומן:

1. לשכלל את החלק של שליחת הודעות תזכורת. למשל, שליחת ההודעות תהיה אוטומטית ולא באופן ידני. בנוסף אפשר להשתמש בהודעות מסוג שהלקוח יכול לענות להם בתשובות מוגדרות מראש כדי לאשר הגעתו לתור. במקרה והמענה של הלקוח היה אי יכולת להגיע לתור, התור יבוטל אוטומטית עבורו ויוצע ללקוח אחר מרשימת ההמתנה (סעיף 2).
2. לשמור רשימת המתנה ללקוחות, ובעת ביטול של תור שיכול להתאים להם להציע אותו להם דרך הודעת SMS או חדר הצ'אט (סעיף 4).
3. להוסיף את האפשרות לקבלת סכום מסוים מערך המחיר הכולל של התור לפני התור עצמו, דרך קרטיס אשראי למשל, כדי להפחית את המקרים שבהם הלקוחות לא באים לתור או מבטלים את אותו בדקה 90.
4. להוסיף דרך לתקשר בין בעל העסק לבין הלקוחות שלו דרך האפליקציה, למשל חדר צ'אט.
5. לשכלל את האפליקציה כך שתתאים למכשירים שאינם תומכים באנדרואיד.