

# ספר פרויקט

The Kahoot+ logo is displayed in white text on a solid purple rectangular background. The word 'Kahoot' is in a bold, rounded font, and the '+' symbol is a simple white plus sign.

נושא הפרויקט: Kahoot+  
שם התלמיד: יובל דוייב יב4  
בית ספר: תיכון הרצוג, כפר סבא  
ת.ז: 325695401  
תאריך הגשה: 23/05/2021



## תוכן עניינים

מבוא	3
אתגרים מרכזיים	6
חקר פיתוחי	7
ארכיטקטורה של הפרויקט	8
מסכים	11
ארכיטקטורת רשת	13
מדריך למשתמש	16
בסיס נתונים	17
מדריך למתכנת	20
רפלקציה	22
ביבליוגרפיה	23



## מבוא

### תיאור ספר הפרויקט

בספר הפרויקט אציג את הפרויקט שלי, את הסיבה לבחירתו ואת תכולתו והקוד שבו השתמשתי.

### הרקע לפרויקט והגדרתו

הפרויקט שאצור הינו Kahoot+. הפרויקט יתבסס על המשחק המוכר והידוע Kahoot שאליו אוסיף דברים מעניינים וחשובים שישפרו את המשחק בכמה רמות. הפרויקט מיועד בעיקר לשימוש של מורים ומרצים כדי להעביר ולבחון על החומר בצורה מועילה ומהנה ביותר. מבדיקה קצרה שערכתי בקרב חבריי לכיתה, מצאתי כי המקצועות שבהם התלמידים נהנו מחוויית הלמידה ברמה הגבוהה ביותר הם המקצועות בהם המורים ערכו Kahoot לאחר סיום הנושא.

דוגמא אישית לכך: בכיתה י' כאשר למדנו כימיה בבית הספר, לא ממש התחברתי לנושא - אך לאחר שיעור שבו המורה ערכה לנו חידון Kahoot הבנתי את הנושאים לעומק ובזכות התחרותיות שהמשחק יוצר המח פועל טוב יותר ואתה לומד מהטעויות שלך לאחר השיעור.

בנוסף הפרויקט יכול לשמש לאירועים שונים ומגוונים. לדוגמא מפגשים משפחתיים: בבר המצווה שלי ובבת המצווה של אחותי ערכנו משחק Kahoot שבו היו שאלות על המשפחה. זוהי דוגמא לשימוש ב-Kahoot לכיף והנאה ולא בהכרח ללמידה. בחרתי לעשות את הפרויקט הזה מכיוון שרציתי לעשות פרויקט מעניין ומאתגר שבסופו אוכל גם להשתמש בו ולהנות ממנו. הגעתי לבחור את הפרויקט מכיוון שרציתי ללמוד נושא חדש לפרויקט, הנושא הזה הוא כתיבת אפליקציית אנדרואיד, שהוא נושא שמעולם לא למדתי או התנסיתי בעבר, וללמוד אותו ולהבין אותו היה הקושי הידוע שאצטרך להתמודד איתו בפרויקט.

## תהליך המחקר

לשלב חקר המוצרים החלטתי לחקור על תוכנות ואתרים הקיימים בשוק שעובדים על העיקרון של פתיחת השרת על המחשב שאליו מתחברים השחקנים דרך המכשירים הניידים שלהם. לסיום אשווה בין האפשרויות הקיימות לבין הפרינקט שאצור.

## Kahoot



Kahoot או קאהוט היא פלטפורמה מקוונת ליצירת משחקי למידה, המאפשרת להכין חידוני טריוויה אינטראקטיביים אונליין באמצעות הדפדפן או האפליקציה. החידונים מורכבים משאלות רב-ברירות, והמשתתפים בוחרים תשובה דרך המחשב, הטאבלט או הסמארטפון. קאהוט משמשת כלי לימודי במוסדות חינוך וסביבות למידה נוספות.

את המשחקים יוצרים על ידי שימוש בממשק "גרור ושחרר", המאפשר למורים ולמשתמשים אחרים (כולל תלמידים) לבנות חידון המורכב משאלות רב-ברירות על פי צורכיהם, תוך שימוש בתמונות וסרטונים ציבוריים זמינים או בחומרי ההוראה הפרטיים שלהם. ליוצרי משחק ישנה אפשרות להעתיק משחק שנוצר על ידי משתמש אחר, מתוך מגוון של שלושה מיליון משחקים, ולהתאים אותו לכיתת הלימוד שלהם. ישנם חידונים מוכנים לנושאים מסוימים.

## Quizlet



Quizlet הוא יישום לימוד מקוון אמריקאי המאפשר לסטודנטים ללמוד נושאים שונים באמצעות כלי למידה ומשחקים.

בQuizlet אפשרויות שונות של יצירת משחקונים לתרגול נושאים שונים ומגוונים - ובנוסף מכיל מצב משחק המזכיר מאוד את זה של Kahoot.

Kahoot+	Quizlet	Kahoot	
כן	כן	כן	מרובה משתתפים
כן	כן	כן	ניתן לעריכה
יש	אין	חלקית	חוויית משחק
יש	יש	חלקית	חווייה לימודית

## לסיכום

Kahoot+ דומה מאוד לKahoot וQuizlet בכך ששלושתם מציעים את האפשרות של עריכה וכניסה מרובת משתתפים של טלפונים.

בפרויקט Kahoot+ אני אקח את חווית המשחק של Kahoot ואת החוויה הלימודית של Quizlet אשדרג אותם ואשלב אותם לתוך הפרויקט.



## אתגרים מרכזיים

האתגר המרכזי שיהיה לי בפרויקט הינו למידת נושא חדש לגמרי שמעולם לא התנסיתי בו, והוא כתיבת אפליקציה. את כתיבת האפליקציה אעשה דרך Xamarin. מכיוון שמעולם לא התנסיתי בזה יהיו לי קשיים של הבנת הנושא, וחיבורו עם קוד השרת שירוצ על המחשב בשפת פייתון.

המוטיבציה שיש לי לעבודה מגיעה מהאהבה לתחום ולנושא הכללי של כתיבת קוד. בכל פרויקט שעשיתי תמיד נהניתי לעבוד ולהגיע לתוצאה הסופית אליה כיוונתי. בזכות מוטיבציה זו תמיד המשכתי לעבוד על הפרויקט ועל אף הקשיים בהם נתקלתי, תמיד המשכתי לחפש פתרון ולהבין היכן טעיתי.

## חקר פיתוחי - פתרון הקושי

### Xamarin

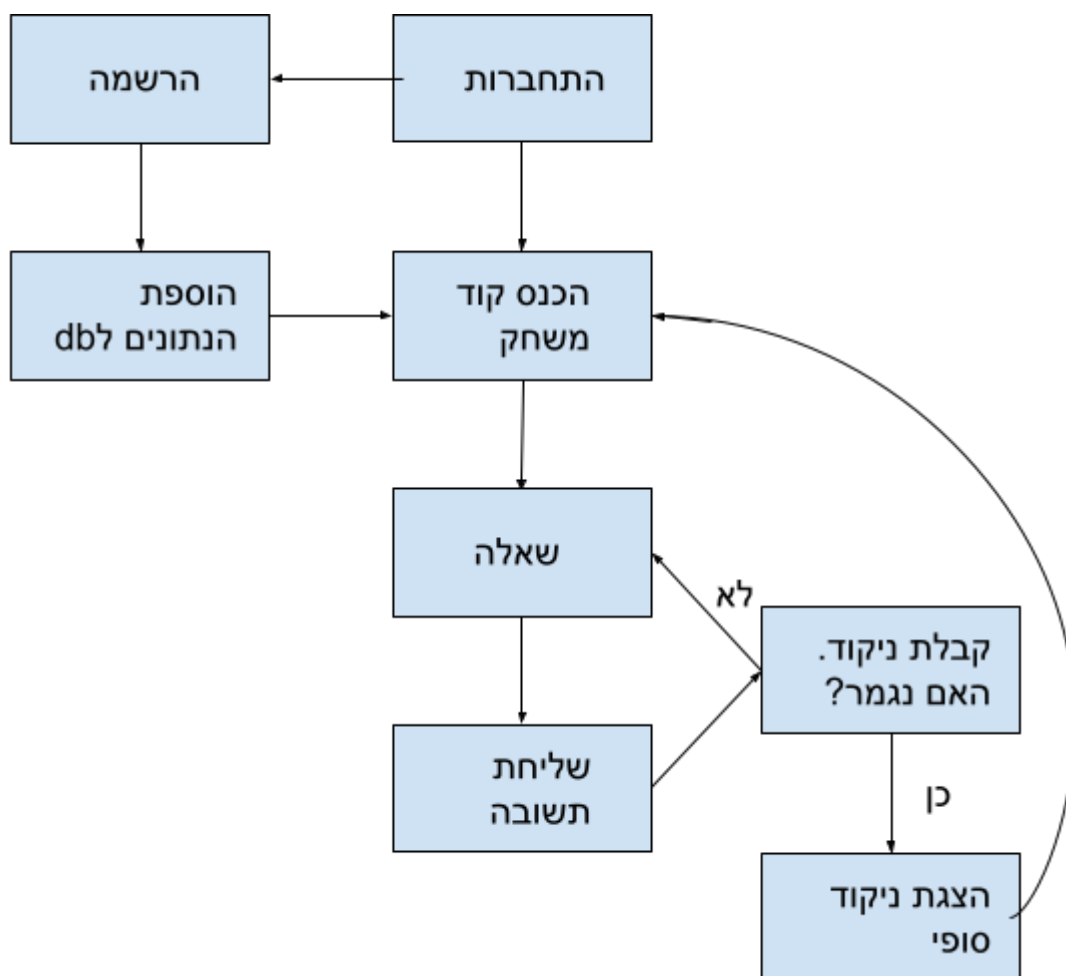
לפני שהחלטתי שאיישם את הלקוח שלי גם בלקוח וגם במחשב, הייתי צריך להתנסות בפלטפורמה שעליה אעבוד, על מנת שאראה האם אוכל לעבוד בקלות עם הכלי הזה. זאת משום שאיני מכיר את השימוש בשפת #C לכתיבת אפליקציות ולכן אצטרך בסיס נוח לפיתוח ולמידה במקביל. דבר נוסף שניתן להגיד על תכנות במערכת Android הוא שהוא תכנות מסובך והמבנה שלו לא טריוויאלי, מפני שהוא עטוף במושגים אשר ייחודיים למערכת הזו. על מנת שאוכל ללמוד את התכנות ב Android גם מבחינת המגבלה שלי ב Java וגם מבחינת המגבלה שלי במערכת עצמה, אשתמש בשני כלים:

- סרטוני יוטיוב רבים ואתרי אינטרנט, כמו StackOverflow, שבהם מעלים אנשים פתרונות רבים לפתרונות ובהם נעזרתי המון בכתיבת הפרויקט בכדי להתגבר על קשיים ובעיות שבהם נתקלתי.
- האתר של Appschool - אתר זה מציע מגוון רחב של קורסים והסברים על שפות תכנות שונות, ודרכו לדמתי כיצד לכתוב אפליקציית אנדרואיד דרך Xamarin ומצאתי באתר זה פתרון לכל בעיה שנתקלתי בה.



## מבנה / ארכיטקטורה של הפרויקט

### שחקן



### שרת / עורך

תפריט בחירת משחק - התחל משחק

\

תפריט ראשי

/

תפריט עורך - הכנס שם משחק - הכנס שאלה ותשובות / - סיים שאלון





הפרויקט הינו המשחק הידוע Kahoot והוא בנוי משלושה חלקים עיקריים:

1. שרת הכתוב בשפת פייתון ויהיה במחשב
2. לקוח שיכתב בXamarin android וירץ במכשיר אנדרואיד
3. מצב עורך, בו המשתמש יוכל לכתוב שאלונים חדשים לפי בחירתו

## המחלקות

PlayersORM

QuizzesORM

## בכל מחלקה כל התכונות

```
def __init__(self):  
    self.conn = None # will store the DB connection  
    self.cursor = None # will store the DB connection cursor
```

```
def __init__(self, name):  
    self.conn = None # will store the DB connection  
    self.cursor = None # will store the DB connection cursor  
    self.name = "_".join(name.split()) # reformat the name of the quiz and make all spaces into : '_'
```

## בכל מחלקה כל השמות של הפעולות והגדרה של קלט פלט שלהם

### מחלקת QuizzesORM

שם הפעולה	טענת כניסה	טענת יציאה
פעולה בונה - __init__	שם	יוצר אובייקט ששמו מתקבל כפרמטר
open_db	-	יוצר טבלה חדשה עם השם שהתקבל בפעולה הבונה
commit	-	מבצע את פעולת הSQL
close_db	-	סוגר את טבלת הנתונים
add_question	השאלה, התשובה הנכונה, 3 תשובות שגויות	מוסיף שורה נוספת לטבלה
get_all	-	כל תוכן הטבלה

## מחלקת PlayersORM

שם הפעולה	טענת כניסה	טענת יציאה
פעולה בונה - __init__	שם	יוצר אובייקט
open_db	ללא	יוצר טבלה חדשה אם אינה קיימת בשם Players
commit	-	מבצע את פעולת הSQL
close_db	-	סוגר את טבלת הנתונים
add_player	שם משתמש וסיסמא	מוסיף שחקן חדש לטבלת השחקנים
update_points	שם משתמש וניקוד	מוסיף את הניקוד לניקוד הנוכחי של השחקן
check_log	שם משתמש וסיסמא	בודק את האם פרטי ההתחברות נכונים
get_all_usernames	-	מחזיר רשימה שמכילה את כל שמות השחקנים
show_all_players	-	למטרת דיבוג, מציג את כל הטבלה

## תיאור כל מבני הנתונים הגלובליים או העיקריים

players] [ רשימה של סוקטים של כל משתתפי המשחק.

window המסך שבו מזינים את פרטי השאלות כאשר נכנסים למצב עריכת חידון.

## לולאות ראשיות ופעולות ראשיות

הלולאה הראשית בשרת, לולאת משחק:

1. שלח לכל המשתתפים את השאלה ו4 תשובות שאחת נכונה
2. התחל טיימר של 10 שניות
3. בדוק אם התקבלה תשובה
4. בדוק אם נגמר השעון או שכולם ענו - אם כן עבור ל5 אם לא עבור ל6
5. הורד שניה מהשעון (אם עברה) - חזור ל3

6. שלח לכולם האם צדקו או טעו ואת הנקודות שצברו עד כה ועבור לשאלה הבאה

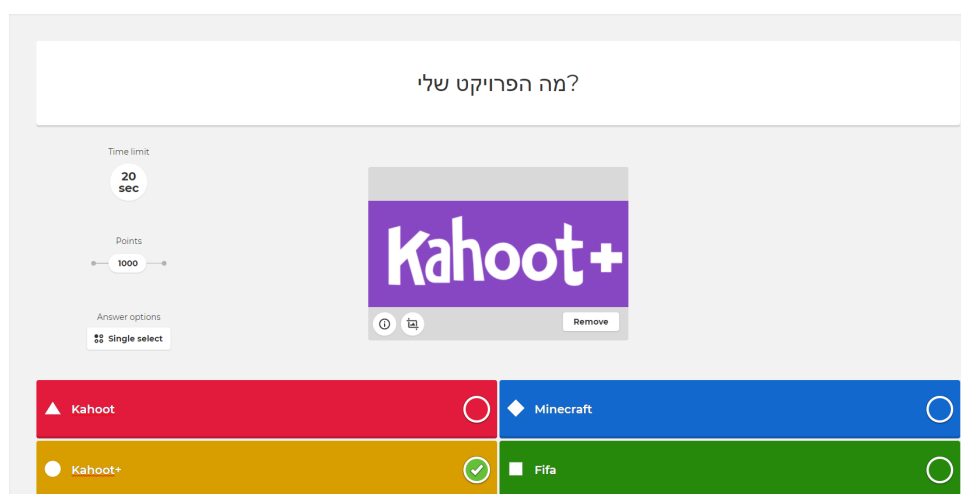
## מסכים

כניסה מהמחשב - שרת

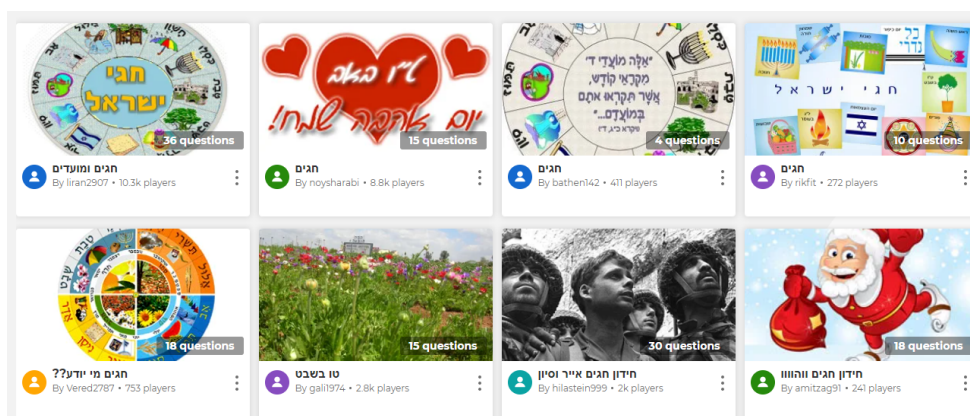
מהמחשב יהיו שתי אופציות בכניסה:

### מצב עורך:

במצב זה יכנס המשתמש למסך שבו ייצור שאלון Kahoot חדש שעבור Database בו ישמרו השאלות והתשובות - ובו יוכלו להשתמש המשתמשים האחרים כשאלון Kahoot.

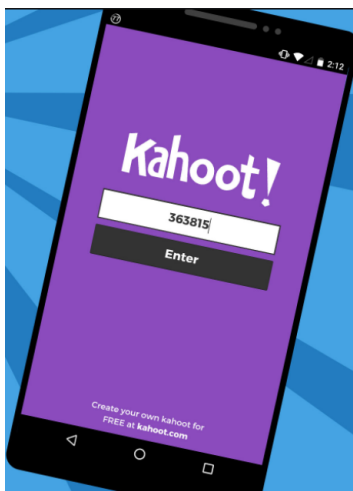


**מצב משחק:** במצב זה המשתמש יגיע למסך שבו יצטרך לבחור מבין השאלונים שנמצאים במאגר השאלות. לאחר שיבחר את השאלון הרצוי יכנס למסך שבו יופיע הקוד שאותו השחקנים יכניסו במכשירי האנדרואיד שלהם.



## כניסה ממכשיר האנדרואיד - לקוח

ממכשיר האנדרואיד יגיע השחקן למסך בו יכניס את שמו ואת קוד המשחק שיופיע במסך המשחק - על המחשב. לאחר שיזין את הפרטים האלו השחקן יקושר למשחק ויכנס אליו.



---

**התמונות שבהם השתמשתי להצגת המסכים לקחתי מ-Kahoot.**

## ארכיטקטורת רשת פרוטוקול תקשורת

התקשורת בפרויקט תתבצע בין הלקוח - שנמצא במכשיר אנדרואיד ויכתב בשפת Java. לבין השרת - שנמצא במחשב ויכתב בשפת Python. בכדי לתקשר ביניהם אשתמש בספריית Socket שנמצאת בפייתון ויכולה לתקשר עם קוד של מכשירי אנדרואיד שבו אשתמש.



על מנת להחליט על פרוטוקול התעבורה אצטרך לבחור בין TCP לUDP.

תבחין השוואה	TCP	UDP
מהירות	איטי	מהיר
אמינות	אמין	כלל לא
כתיבת קוד	זהה	זהה

## לסיכום מהטבלה

TCP אמין יותר מUDP, אך גם איטי ממנו, מה שעלול להיות בעיה. מכיוון שהפרויקט בנוי על תקשורת החלטתי שאמינות חשובה לי ממהירות ולכן אבצע את התקשורת בפרויקט באמצעות פרוטוקול התקשורת TCP.

## הפרוטוקול בפרויקט

בפרויקט התקשורת תתקיים דרך SOCKET וההודעה תהיה בנויה בצורה הבאה:

XXXXXX#FNC#P1#P2

הסבר:



ההודעה תורכב ותועבר מצד לצד בכמה שדות שונים (2 ומעלה) שיופרדו באמצעות סימן ה'#: :

בתחילה נפצל את ההודעה msg לחלקים שונים באמצעות הפעולה המובנת בפייתון **split** כאשר הפרמטר שנעביר לפעולה הוא #. כך שנקבל שהתוכן של msg יהיה:

**msg = [XXXXX, FNC, P1, P2]**

- **שדה ראשון msg[0]:** אורך ההודעה. התווים הראשונים יהוו את אורך ההודעה כך שהצד המקבל את ההודעה ידע מה אורך ההודעה שעליו לקרוא כדי לקבלה במלואה ובשלמותה.
- **שדה שני msg[1]:** הפעולה המבוקשת. התווים בחלק השני יסמלו את שם הפעולה שהם רוצים לעשות, לדוגמא LOG שתסמל את הפעולה שמחברת את השחקן למשחק.
- **שדה שלישי ואילך msg[2:]:** פרמטרים. החלק השלישי רביעי והלאה יהיו הפרמטרים שהמשתמש ירצה להעביר. לדוגמא שם, וקוד המשחק.

דוגמא להודעה:

**00018#LOG#YuvalDu#59874**

הודעות אפשריות:

לקוח לשרת	הסבר	שרת ללקוח	הסבר
LOG	שולח בצירוף שם וסימא בקשה להתחברות למשתמש	DONE / WRNG	יחזיר בהתאם להאם השם והסמא נכונים
JOIN	בצירוף למספר	IN / WRNG	יחזיר בהתאם



להאם החדר קיים או לא		החדר יבקש להצטרף למשחק	
נגמרה השאלה בנוסף למספר הנקודות שהשחקן קיבל בסיבוב	OVER	בצירוף לתשובה לשאלה ישלח את תשובתו לשאלה	ANS

## אזורים הדורשים אבטחה

בחלק ההתחברות כאשר המשתמש מזין את סיסמתו כדי להירשם וליצור חשבון חדש הסיסמא תשמר במסד הנתונים לאחר שתעבור הצפנה, כך שאם בדרך כלשהי יצליחו להיכנס אל מסד הנתונים, חשבונות השחקנים ישארו בטוחים.



## מדריך למשתמש

בכדי להתחיל לשחק ב-Kahoot! יש לארגן קבוצה של שחקנים (2 שחקנים ומעלה).

בתחילה יש להחליט איזה נושא אנו רוצים לשחק, לאחר שהחליטו על הנושא שבו ירצו השחקנים לשחק עליהם להריץ את קוד השרת שנמצא במחשב. אם קיים כבר משחק שבו נרצה לשחק, נבחר במשחק זה, אם לא קיים משחק שבו נרצה לשחק, ניתן ליצור משחק חדש.

לאחר שנבחר במשחק הרצוי יופיע קוד על המסך שהוא הקוד המזהה את המשחק. על כל השחקנים לפתוח את אפליקציית המשחק דרך הטלפון ולאחר שירשמו/יתחברו לחשבון שלהם עליהם להזין את הקוד המופיע על המסך.

ברגע שכל השחקנים יכנסו למשחק על אחראי המשחק ללחוץ על כפתור התחל משחק שיופיע על מסך המחשב, מהרגע הזה המשחק התחיל!

בכל סיבוב תופיע על המסך שאלה וארבע תשובות אפשריות, שכל אחת מהן היא אופציה ורק תשובה אחת נכונה. בכל סיבוב על השחקן ללחוץ על התשובה שהוא חושב שהיא הנכונה, והוא יקבל ניקוד בהתאם לכך. לבסוף השחקן עם הכי הרבה נקודות ינצח וכל השחקנים יקבלו את הנקודות שלהם שיתווספו למסד הנתונים.





## בסיס נתונים

בתחילת תכנון הפרויקט, חשבתי שאצור קובץ txt ובו אשים את כל הנתונים - שאלות ותשובות אך כאשר הבנתי כי עבודה עם קובץ היא מסובכת וקשה בהרבה מעבודה עם טבלאות SQL החלטתי לעבוד באמצעות הטבלאות הללו.

בפרויקט, אשתמש בספריית Sqlite3 על מנת להיעזר בשפת SQL לניהול DB שמנהל את כל משחקי הקהוט שיצרו המשתמשים של Kahoot+ באמצעות מצב העורך.

ספריית Sqlite3 קלה ונוחה לשימוש ועל כן אשתמש בה. כל שאלה, תשובה נכונה, תשובה שגויה 1, תשובה שגויה 2, תשובה שגויה 3 - יעבור דרך עדכון הטבלה המתאימה.

על מנת לסדר את כל משחקי הקהוט שיצרו המשתמשים במצב העורך החלטתי לעבוד לפי הדרך הבאה: בכל פעם שחידון חדש ייוצר, העורך יתבקש להזין את שם החידון - שהוא יהיה שם הטבלה. לאחר מכן, כל שאלה חדשה שיוסיף, יתבקש להזין ארבע תשובות - אחת נכונה ושלוש שאינן נכונות. את המידע שייתן השחקן אוסיף לטבלה לשורה כך שהמידע יהיה מסודר בצורה המיטבית ביותר.

### כל הטבלאות ב DB בכל טבלה כל השדות וסוג שדה

1. טבלת משתמשים
2. כל שאר טבלאות המשחקים

1

טבלת משתמשים

שם	סוג
Username	Text Unique
Password	Text

2

בכל פעם שיתחיל משתמש לכתוב שאלון חדש יתבקש לכתוב את שמה של הטבלה וכמובן את השאלות והתשובות לכל שאלה



שם	סוג	הסבר	דוגמא
Question	Text	השאלה הנוכחית	What is my name?
RAnswer	Text	התשובה הנכונה	Yuval
WAnswer1	Text	אחת התשובות הלא נכונות	Ofir
WAnswer2	Text	אחת התשובות הלא נכונות	Yossi
WAnswer3	Text	אחת התשובות הלא נכונות	Armand

## טבלה לדוגמא: טבלת Capital Cities

Question	RAnswer	WAnswer1	WAnswer2	WAnswer3
Capital city of Israel	Jerusalem	Tel aviv	Kfar saba	Haifa
Capital city of Spain	Madrid	Barcelona	Sevilla	Bilbao
Capital city of Germany	Munchen	Berlin	Stuttgart	Hamburg

כמובן שבמשחק עצמו התשובות לא יהיו מסודרות כמו בטבלה ומיקומן יהיה רנדומלי.



## טבלה לדוגמא: טבלת Players

Username	Password
YuvalDu	9392d015a8d01b1caee949ddbca6d4246e9ce866c9d06f908fa54e4fdd5f1731
Ilankkis66	a73fcf339640929207281fb8e038884806e2eb0840f2245694dbba1d5cc89e65
Ofir123	b20bb5c1e2f96db8494c477dbfd811dddef73a62e440103bc2d2a4695120ad0c

## תיאור של כל שאילתת SQL שמשתמשים בה

פעולות SQL לטבלת משתמשים

1. Select username from users where username == client\_name and password == client\_passwrord  
לבדיקת תקינות השם והססמא

2. (Insert into users(username, password) values(value1, value2  
להוספת משתמש חדש

פעולות SQL לטבלאות המשחקים

1. INSERT INTO Capital Cities (Question, RAnswer, WAnswer1, WAnswer2, WAnswer3) VALUES (Capital city of Italy, Rome, Milan, Turin, Palermo);
2. SELECT \* FROM Quizzes

תיאור קבצי נתונים בפרויקט כולל מבנה גם כקלט וגם פלט כולל קבצי log .



כל קבצי הנתונים יהיו מסוג db ויכילו נתונים למשחק. Users.db יכיל את כל שמות השחקנים והסיסמא שלהם. בנוסף יהיו קבצים כמספר החידונים הקיימים במשחק ויכילו את כל השאלות שישאלו השחקנים במשחק. לדוגמא CapitalCities.db

## מדריך למתכנת

### סביבת עבודה

#### PC:

בפלטפורמת PC, צד שרת, אכתוב בשפת Python. התכנות של Kahoot + יתבצע באמצעות Python גרסה 2.7.

ספריית Socket היא עוד ספרייה שנתמכת בצורה פשוטה ביותר על ידי גרסאותיה השונות של השפה, ומספקת גישה נוחה וקלה (בדרך כלל של שורה) לשכבות 3-4 במודל ה OSI משמע טיפול בפרוטוקולים של שכבת התעבורה ושכבת הרשת (בשיתוף עם נתבים בנתיב המידע).

בנוסף, שפת פיתון מספקת את ספריית Pygame וספריות אחרות שמנגישות ממשק גרפי למתכנת פיתון, כך שבצד השרת יהיה ממשק גרפי נוח לשימוש - בין אם במצב עורך לבין אם מצב משחק.

זאת ועוד, שפת פיתון היא שפה שקל מאוד לתכנת בה באופן כללי, במיוחד כשמדובר בזמן מוגבל. מכיוון שזמן כתיבת הפרויקט לא גדול במיוחד, תכונות הפה מתאימות לדרישות הפרויקט.

#### Android:

בפלטפורמת אנדרואיד (לקוח) אתכנת באמצעות C# מפני שזוהי השפה שבה כותבים Android.

בשפת C# יש יכולת ליצור תקשורת עם ספריית Socket. ממש כמו הספרייה הזו בשפת פיתון, חוץ מכך שהתכנות בספרייה זו מעט יותר מסובך בשפת C# מאשר בשפת Python בנוסף, ישנה יכולת לגשת לממשקים של Android דרך שפה זו.



## סביבות העבודה:

בשפת פיתון אשתמש בסביבת Pycharm ובאנדרואיד אשתמש בסביבת Android Studio. שתיהן של חברת JetBrains, והן מספקות סביבה משמעותית לכל אחת מהפלטפורמות מפני שהן משמשות כעורכות ומריצות תוכנה, כאשר כבר בתוך העורך קיימות אזהרות רבות שקשורות לשגיאות קומפילציה צפויות, מה שמקל על העבודה מאוד.



## רפלקציה

העבודה על הפרויקט הייתה מעניינת ומאתגרת, בזמן הלמידה והעבודה חוויתי תחושות רבות של סיפוק והצלחה בכל פעם שהצלחתי להתגבר על תקלה או בעיה שעמדה בדרכי. כמובן שבדרך לתחושות הטובות נאלצתי לעבור כמה קשיים ומחסומים שעצרו ממני להמשיך ברצף כתיבת הקוד.

למדתי מהפרויקט עמידה בזמנים, רצינות, דבקות במטרה, התמודדות עם קשיים ועצמאות.

הקשיים העיקריים שנאלצתי להתמודד איתם במהלך הפרויקט היו אלו הקשורים לכתיבת האפליקציה דרך Xamarin, בתחילה לא הכרתי את הפלטפורמה ואת שיטת העבודה והקידוד דרך פלטפורמה זו, אך לאחר בדיקות רבות ולמידה ארוכה וממושכת בעיקר באמצעות האתר Appschoool הצלחתי להתגבר על הקשיים ולהתקדם בפרויקט.

לו הייתי מתחיל את הפרויקט מחדש היום הייתי עושה כמה דברים שונה. הייתי מתחיל בכתיבת הקוד שמניעה את המשחק עצמו, לפני שהייתי עובד על כתיבת השאלות והשאלונים שיופיעו במשחק. לדעתי השקעתי המון זמן שיכל להיות מנוצל בדרך טובה יותר אם הייתי משקיע את הזמן הזה בחיבור בין השרת ללקוח שזהו בעצם המשחק עצמו. אך למרות זאת הפרויקט היה יוצא באותה צורה והייתי מרוצה ממנו גם בדרך ההיא.

לדעתי לו לא היתה הקורונה שגרמה לשינוי גדול בחיינו, יכלתי לעבוד הרבה יותר בכיתה ולהיעזר באופיר, המורה שלי, ובכך הייתי נתקל בפחות קשיים שעיכבו אותי הרבה מאוד פעמים מלהתקדם הלאה, והייתי יכול לעבוד על הפרויקט בחלקי זמן רצפים יותר אך יותר פעמים, מה שהיה הופך כל תקופת עבודה ליעילה יותר ופחות מעייפת.

לסיכום, נהינתי מאוד מהעבודה על הפרויקט, ואני מאוד מרוצה מהתוצאה הסופית שיצאה לי. אני מאוד גאה בעצמי על כך שלקחתי נושא שחדש לי לגמרי והצלחתי ללמוד ולהבין אותו על אף כל הקשיים בהם נתקלתי בדרך.



## ביבליוגרפיה

Appschoo - השתמשתי באתר זה כדי ללמוד כתיבת קוד בandroid xamarin מאפס ועד לרמה הגבוהה שהספיקה לי לסיים את הפרויקט.

Stackoverflow - בכל פעם שנתקלתי בבעיה במהלך הפרויקט שלי ניגשתי לאתר זה שבו מופיעים הרבה מאוד פתרונות לבעיות רבות שאנשים נתקלים בהם ברחבי האינטרנט, לכן נעזרתי בפתרונות שהוצעו שם כדי לפתור בעיות בפרויקט שלי.