



אילן קיסלבסקי 214447591

camera remote



שם התלמיד: אילן קיסלבסקי

ת.ז התלמיד: 214447591

שם בית הספר: הרצוג כפר סבא

שם העבודה: camera remote

שם המנחה: אופיר שביט

שם החלופה:

תאריך ההגשה: 23.05.21



## תוכן עניינים

|           |                             |
|-----------|-----------------------------|
| <b>2</b>  | <b>תוכן עניינים</b>         |
| <b>3</b>  | <b>מבוא</b>                 |
| 3         | סקר שוק                     |
| <b>5</b>  | <b>מבנה / ארכיטקטורה</b>    |
| 5         | סביבת פיתוח                 |
| 6         | פרוטוקול תקשורת             |
| 7         | תרשימי זרימה                |
| <b>9</b>  | <b>מדריך למשתמש</b>         |
| <b>9</b>  | <b>מסכים</b>                |
| <b>12</b> | <b>בסיס הנתונים</b>         |
| <b>13</b> | <b>מדריך למפתח</b>          |
| 14        | בדיקות                      |
| <b>15</b> | <b>רפלקציה / סיכום אישי</b> |
| <b>15</b> | <b>ביבליוגרפיה</b>          |



## מבוא

האפליקציה באה לענות על בעיה של צילום תמונה של כל האנשים בקבוצה אך אין מי שיצלם. האפליקציה פותרת בעיה זו ע"י יצירת חיבור בין שני מכשירים. מכשיר אחד יתפקד כמצלמה (המכשיר המצלם) והמכשיר השני יצפה בסטרים של המצלמה שלו (המכשיר הצופה) וישלוח לו על המצלמה. כך, יוכלו לצלם תמונה ע"י שימוש במכשיר הצופה.

## סקר שוק

בחלק זה אבדוק את המוצרים הקיימים בשוק שבאים לפתור את בעיה דומה לבעיה שהפרויקט שלי עונה עליה. אציג את הפתרונות ואת יתרונם וחסרונם.

**טיימר מובנה במצלמה** – במצלמות חדשות ישנו טיימר, שלאחר זמן מוגדר מצלם את התמונה.

יתרונות – אין צורך בקניית מוצרים נוספים, קל לשימוש ואינו מצריך מקום אחסון נוסף.

חסרונות – התמונה שצולמה בעזרת הטיימר לא בהכרח תצא טובה, במידה והתמונה לא יצאה כמתוכנן צריך ללכת ולהפעיל את הצילום מחדש כל פעם.

**תוסף Bluetooth חיצוני** – תוסף המתחבר לטלפון ומצלם בעת לחיצה על הכפתור בו.

יתרונות – קטן ונוח לאחסון ונוח לשימוש.

חסרונות – מצריך קנייה נוספת, צריך לקחת לכל מקום וניתן לאבדו בקלות.



**מקל סלפי** – מעמד לטלפון בעזרתו ניתן לצלם סלפי מרחוק ולקלוט יותר אל תוך התמונה.

יתרונות – יכול להגיע לאורך רב ומצליח לקלוט את כל האנשים, נוח לשימוש

חסרונות – גדול ומסורבל, צריך לקחת איתך לכל מקום ומצריך קנייה נוספת ולא זולה.





**האפליקציה ipwebcam** - אפליקציה שפותחת שרת באינטרנט של המצלמה של אחד והמכשירים ומי שרוצה לצפות בה נכנס לאינטרנט, צופה במצלמה ומבצע פעולות. יתרונות: ניתן להשיג בקלות ללא עלות נוספת, קל לשימוש. חסרונות: מסורבל להגיע לאתר המראה את המצלמה, בעת צילום התמונה היא מוצגת באתר ללא אופציה לשמירה. יש לציין שהאפליקציה שלי משתמשת באפליקציה ipwebcam אך עושה זאת יותר קל למשתמש, האתר נפתח אוטומטית לאחר החיבור למכשיר, התמונה נשמרת ועוד.



לסיכום, ארבעת הפתרונות הנ"ל באים לפתור את אותה בעיה כמו שהאפליקציה שלי פותרת, צילום תמונה ללא אדם שבאפשרותו לצלם. אך לא מציגים פתרון מלא ואף לא נוח. האפליקציה שלי מציגה פתרון מלא ככל האפשר ונוח לשימוש ולכן השימוש באפליקציה שלי עדיפה על הפתרונות הקיימים בשוק.





## מבנה / ארכיטקטורה

### סביבת פיתוח

הפרויקט מיושם כאפליקציה על מערכת הפעלה android, פיתוח אפליקציה במערכת הפעלה android יהווה עבורי אתגר כיוון שנושא זה חדש לי לחלוטין ואצטרך ללמוד אותו. הפיתוח יהיה בשפת C#, וגם את נושא זה אצטרך ללמוד בעצמי כיוון שאין לי הרבה ניסיון בו. הפרויקט של android הוא open source, ולכן קיים מידע רב על פרוייקטים בandroid באינטרנט, בנוסף קיים אתר בשם appschool שמציע קורס לפיתוח אפליקציה בxamarin אותו אעשה על מנת ללמוד את פיתוח האפליקציה בxamarin.

את הפרויקט אכתוב בC# וב-xml כיוון שניתן לפתח אפליקציות למערכת הפעלה android בשפות אלו, וכיוון שאני מכיר אותן מעט מלימודי בבית הספר. בחרתי ליישם את הפרויקט על מערכת ההפעלה android ולא בIOS, כיוון שמכשירי הטלפון שלי ושל משפחתי הם android, ויהיה לי קל יותר לבדוק ולהשתמש בהם. בנוסף, פיתוח בIOS מצריך למידת שפה נוספת, swift.

### ANDROID VS IOS





## פרוטוקול תקשורת

התקשורת בין הלקוח לשרת היא על מנת לקבל את פרטי המכשיר אליו מתחברים ואת התמונה על מנת לשמורה במאגר.

השדה הראשון של כל הודעה יהיה בן ארבעה תווים המייצגים את סוגה ומה צריך לבצע בעקבותיה. בין שדות ההודעה יהיה המפריד ###.

### הודעות מהשרת ללקוח:

**DADR** - שמעבירה את שם המכשיר אליו מתחברים והקו שלו. הודעה זו היא תגובה להודעת COND.

DADR###192.168.1.13###xiaomi note 9

**IMGN** - הודעה שלאחריה יגיע מספר המציין את כמות התמונות של הלקוח במאגר. הודעה זו נשלחת בתחילת החיבור בין השרת ללקוח ללא בקשה מהלקוח.

IMGN###10

**ALLD** - הודעה שמעבירה את כל המכשירים המחוברים אליהם ניתן להתחבר, לאחריה יגיעו שמות כל המכשירים המחוברים ולבסוף ENDD שמודיעה על סוף ההודעה. הודעה זו נשלחת בתחילת החיבור בין השרת ללקוח ללא בקשה מהלקוח.

ALLD###xiaomi note 9###LG G3###ENDD

### הודעות מהלקוח לשרת:

**COND** - הודעה שמבקשת את פרטי הלקוח ששמו הועבר בהודעה. כתגובה להודעה זו תשלח אל הלקוח הודעת DADR

COND###LG G3

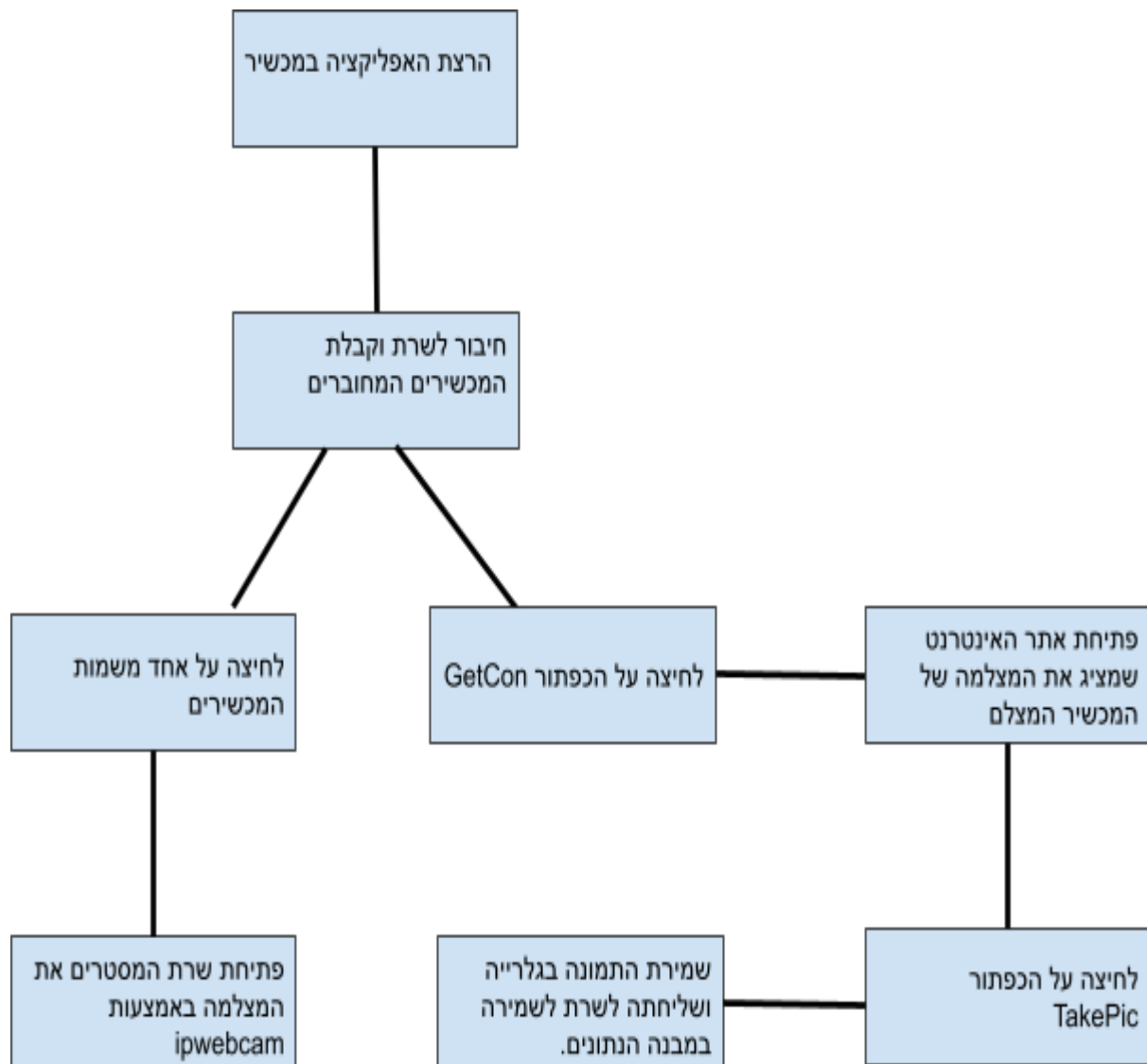
**SPIC** - הודעה שמבקשת להוסיף תמונה למבנה הנתונים. בנוסף מועבר גם שם המכשיר איתו צולמה התמונה ולאחר מכן מערך של בתים שמייצג את התמונה.

SPIC###LG G3##/x/d....



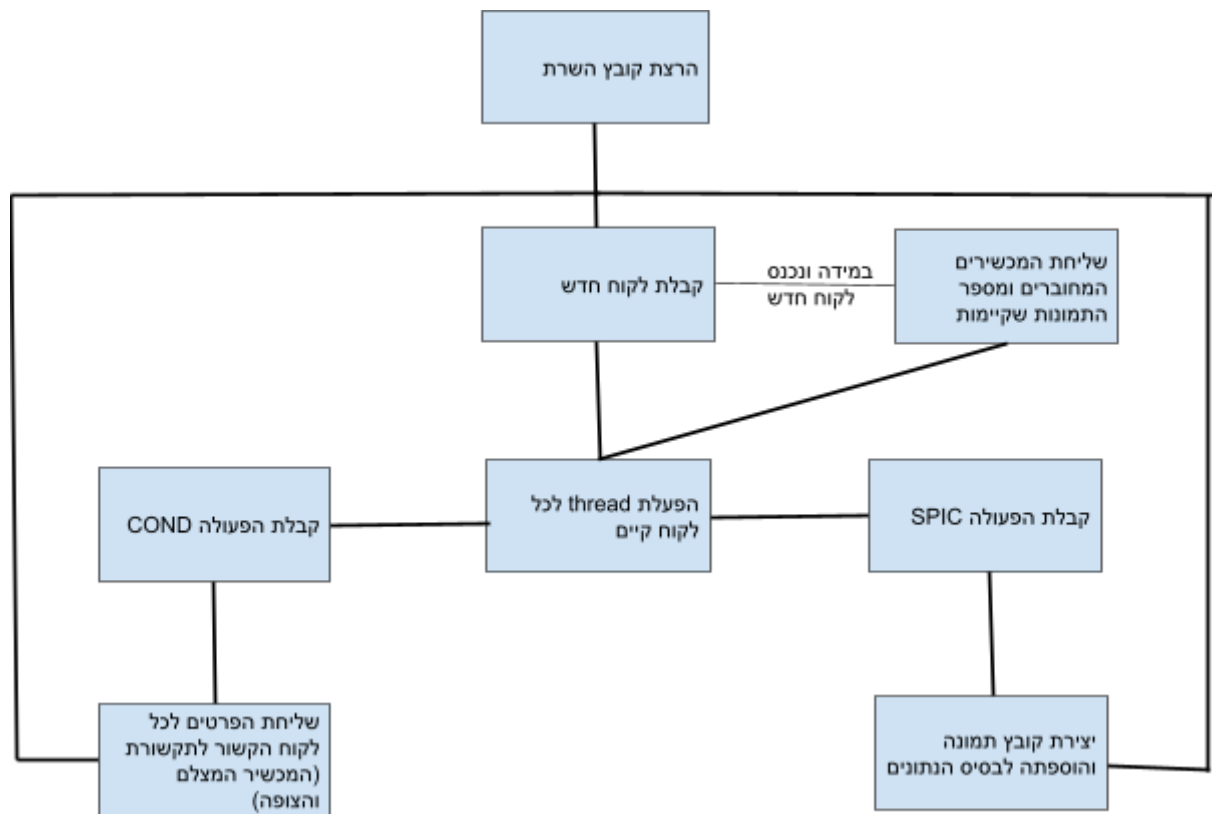
## תרשימי זרימה

בצד הלקוח





## בצד השרת



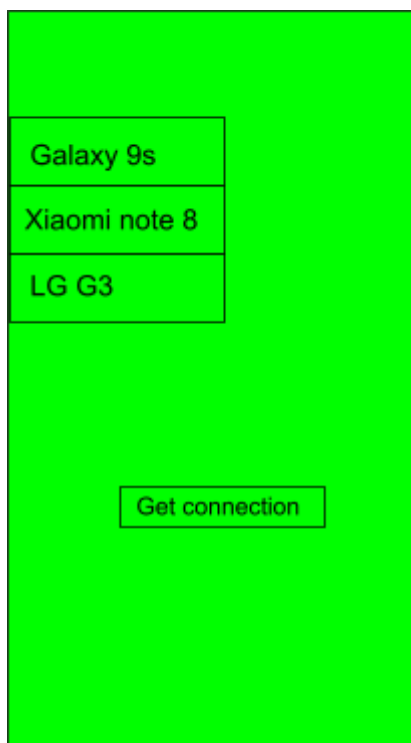




## מדריך למשתמש

את האפליקציה מתקינים על ידי חיבור המכשיר בusb למחשב והתקנת האפליקציה דרך visual studio. על מנת שהאפליקציה תעבוד על שני במכשירים להיות מחוברים לאותה רשת כמו המחשב כדי שיוכלו לתקשר באמצעות socket. כמו כן, יש שימוש באפליקציה נוספת ipwebcam שאותה יש להתקין על מנת להשתמש באפליקציה. יש לציין, שבפועל רק אחד המכשירים צריך להתקין את האפליקציה הנוספת. בעת פתיחת האפליקציה שלי, במידה והאפליקציה ipwebcam אינה מותקנת, תועבר לחנות האפליקציות על מנת להתקין אותה. המסכים הבאים אינם סופיים ועדיין ניתנים לשינוי מבחינת העיצוב אך זה הרעיון הכללי של כל אחד מהם.

## מסכים

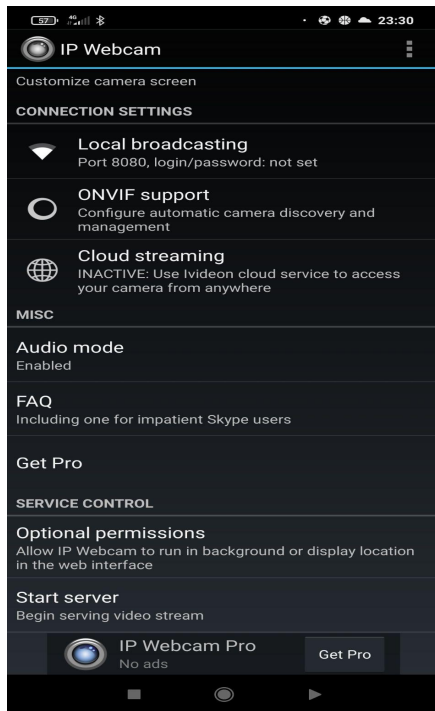


תחילה מופיע מסך בו מופיע הכפתור get connection עליו יש ללחוץ על מנת שמכשיר אחר יוכל ליצור תקשורת איתך, listi view שמציג את כל המכשירים המחוברים אותה עת לשרת שאיתם ניתן ליצור תקשורת, לחיצה על כפתור מהה list view ישלח הודעה לשרת שמבקשת ליצור תקשורת עם המכשיר הספציפי שנלחץ.

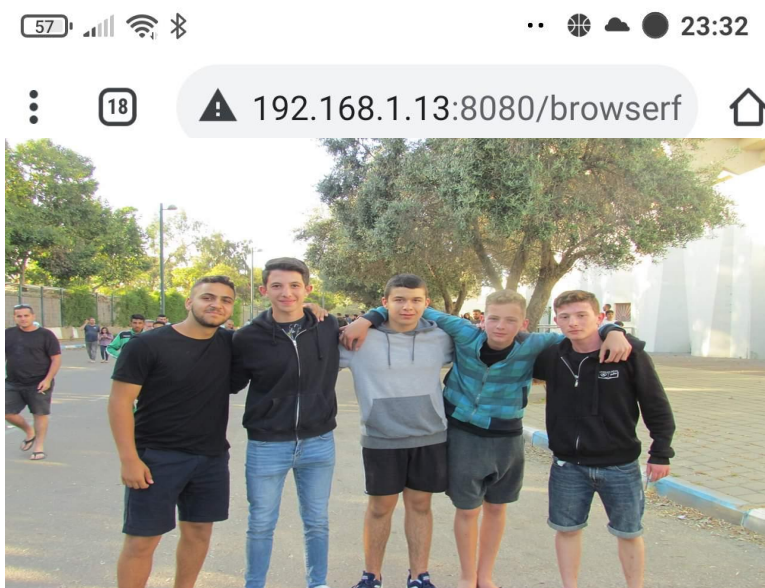


camera remote

לאחר התחברות למכשיר השני יש שתי אפשרויות, להיות המכשיר המצלם (ע"י לחיצה על איבר  
בlist view) או להיות המכשיר הצופה במצלמה (ע"י בקשת תקשורת דרך כפתור ה get  
(connection)



למכשיר המצלם תפתח האפליקציה ipwebcam ועליו יהיה  
ללחוץ בה על הכפתור start server שייפתח שרת שיסטרם  
את המצלמה שלו לאתר באינטרנט.



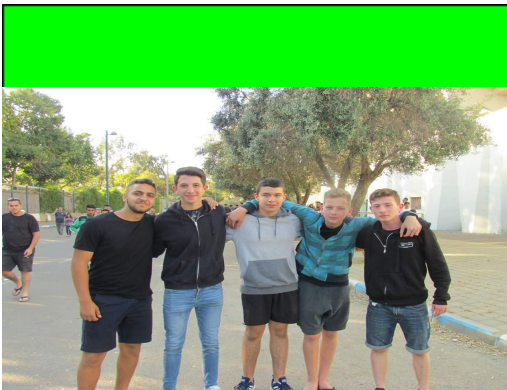
למכשיר הצופה במצלמה יפתח האתר  
באינטרנט הצופה בסטרים של המצלמה  
של המכשיר המצלם.



על מנת לצלם תמונה המכשיר הצופה צריך לחזור לאפליקציה. וללחוץ על הכפתור take photo שיופיע לו. הלחיצה תשמור את התמונה בגלריה, ותשלח לשרת את התמונה.

Take Pic

לאחר צילום התמונה, התמונה תוצג על המסך על מנת לראות את התמונה.



Take Pic



## בסיס הנתונים

בסיס הנתונים הקיים בפרוייקט הוא בסיס נתונים users. במבנה נתונים זה נשמרים הלקוחות שהתחברו לאפליקציה, מספר התמונות של כל הלקוח והיכן שמורה התמונה. כאשר מתחבר לקוח חדש הוא מוסף למאגר, עמודת הקבצים היא null תחילה, מספר התמונות הוא והשם הוא שמו. Name - string, PhotosNumber - int, Files-string

| Name | PhotosNumber | Files  |
|------|--------------|--|
| ilan | 2            | D:\CameraRemote/photos/ilan/number 1 rotem.png<br>D:\CameraRemote/photos/ilan/number 2 yossi.png |

כפי שניתן לראות בטבלה בעמודת השם שמור שם המכשיר, בעמודת מספר התמונות נשמר מספר התמונות שיש למכשיר זה במאגר, ובעמודת הקבצים נשמרים מיקומי הקבצים. לכל לקוח קיימת תיקייה עבורו ושם נשמרים כל התמונות שלו. לאחר מספר התמונה מופיע שם המכשיר איתו צולמה התמונה, כלומר, ilan צילם שתי תמונות אחת הייתה בתקשורת עם rotem ואחת עם yossi.

### פעולות חשובות על מבנה הנתונים

get\_photos\_number - פעולה המקבלת שם של מכשיר ומחזירה את מספר התמונות שלו במאגר. פעולה זו מתרחשת בתחילת החיבור בין הלקוח לשרת, השרת שולח ללקוח כמה תמונות נשמרו אצלו במאגר.

add\_photo - פעולה שמקבלת שם מכשיר וקובץ ומוסיפה את התמונה למאגר של המכשיר ומעלה את מספר התמונות שלו באחד. הפעולה קורית כאשר לקוח רוצה להוסיף תמונה למאגר נתונים של השרת.

insert - פעולה שמקבלת שם ומוסיפה אותו לבסיס הנתונים. פעולה זו מתרחשת בקבלת לקוח חדש במידה והלקוח אינו נמצא בבסיס הנתונים.



## מדריך למפתח

**CameraRemote\users.db** - מבנה הנתונים השומר את המשתמשים, את כמות התמונות שלהם ואת מיקומן.

**CameraRemote\Resources\layout\activity\_main.xml** - קובץ ה layout של הפרוייקט, כתוב בשפת xml וכתובים בו כל ה widgets שיש בפרוייקט.

Button GetCon - כפתור שמבקש מהשרת את ה ip של המכשיר שביקש להתחבר אליך  
Button TakePic - כפתור שמצלם תמונה, שומר אותה בגלרייה ושולח אותה לשרת לשמירה במאגר.

ListView lvDevices - מערך שבו רשומים שמות המכשירים שניתן להתחבר אליהם, לחיצה על אחד מהשמות ישלח הודעה לקבל את ה ip של המכשיר.

**MainActivity.cs** - קובץ ה main של הפרוייקט. כתובות בו כל הפעולות של הפרוייקט, פעולות בלחיצה על כפתור, פעולות תקשורת עם השרת ועוד.

LvDevices\_ItemClick - פעולה שמתרחשת כאשר נלחץ אחד מן השמות ב lvDevices. הפעולה שולחת לשרת בקשה לקבל את הפרטים של המכשיר שנלחץ, ומקבלת ממנו את ה ip שלו. הפעולה פותחת TcpListener אליו יתחבר המכשיר השני בעבור תקשורת ביניהם ותפתח את האפליקציה ipwebcam בשביל פתיחת שרת המצלמה.

BtGetCon\_Click - פעולה שמתרחשת כאשר נלחץ הכפתור GetConnection. הפעולה מקבלת נתונים מהשרת, ה ip של המכשיר ושמם. נפתח TcpClient שיתחבר אל המכשיר השני למען התקשורת ביניהם. לאחר החיבור עם המכשיר השני ייפתח הדפדפן שמציג את הסטרים של המצלמה של המכשיר המצלם.

BtnTakePic\_Click - פעולה שמתרחשת כאשר נלחץ הכפתור TakePic. הפעולה מצלמת תמונה, שומרת אותה בגלרייה, ושולחת לשרת שישמור במבנה הנתונים שלו.

CheckInstallIpWebcam - פעולה שמתרחשת בתחילת ההרצה של האפליקציה, בודקת ש ipwebcam מותקנת על המכשיר ובמידה ולא פותחת את חנות אפליקציות במטרה להתקין את האפליקציה.

setPermissitios - פעולה שמתרחשת בתחילת ההרצה של האפליקציה, ומבקשת את ההרשאות הזקוקות לשימוש באפליקציה, כתיבה וקריאה לזיכרון ושימוש במצלמה.

**SqlORM.py** - קובץ ה sql של הפרוייקט, הוא מנהל את מאגר הנתונים ובו נמצאות הפעולות על בסיס הנתונים.

get\_photos\_number - פעולה המקבלת שם של מכשיר ומחזירה את מספר התמונות שלו במאגר.

add\_photo - פעולה שמקבלת שם מכשיר וקובץ ומוסיפה את התמונה למאגר של המכשיר ומעלה את מספר התמונות שלו באחד.

insert - פעולה שמקבלת שם ומוסיפה אותו לבסיס הנתונים.



**server.py** - קובץ השרת של הפרוייקט, השרת מחבר בין הלקוחות ושומר את התמונות שכל לקוח צילם.

accept - פעולה שמקבלת לקוח חדש, מוסיפה אותו למערך הלקוחות המחוברים כעת ואם אינו נמצא בבסיס הנתונים מוסיפה אותו לבסיס הנתונים

add\_photo - פעולה שמקבלת שם מכשיר, את שם המכשיר שאיתו צולמה התמונה ואת נתוני התמונה, יוצרת תמונה ומוסיפה אותה למאגר.

main - הפעולה הראשית של השרת. תחילה יוצרת את הsocket של השרת. קוראת לפעולת accept על מנת לקבל לקוח חדש ואז לכל לקוח מפעילה thread עם פעולת handle\_client.

handle\_client - פעולה שמקבלת מידע מהלקוח ולפי המידע מבצעת את הפעולות הנדרשות. הפעולות האפשריות הן: קבלת פרטי מכשיר ושמירת תמונה.

#### משתנים חשובים:

users\_db - משתנה שמחזיק אובייקט של מבנה נתונים.

connected\_devices - מילון שמחזיק את הלקוחות המחוברים ברגע נתון לשרת. לכל לקוח מוחזק הsocket שלו והכתובת שלו. `{name:[socket1,(192.168.1.13,5426)]}`

## בדיקות

בפרוייקט יש מספר בדיקות ובחלק זה אתאר את חלקן.

### התחברות לקוח חדש

השרת מקבל לקוח חדש ובודק אם הוא נמצא במאגר.

אם הלקוח נמצא במאגר הוא נוסף למערך הלקוחות המחוברים. במידה ולא, מוסף למבנה הנתונים ולאחר מכן מוסף למערך המחוברים.

### בדיקת התקנת האפליקציה ipwebcam

בתחילת הרצת הלקוח, נבדק האם האפליקציה ipwebcam הנדרשת לשימוש באפליקציה מותקנת על המכשיר.

אם האפליקציה מותקנת, הלקוח ממשיך בהרצתו. במידה ולא, הלקוח מועבר לחנות האפליקציות להתקין את ipwebcam.

### בדיקת הרשאות

בתחילת הרצת הלקוח, נבדק האם האפליקציה מורשית להשתמש בהרשאות הנדרשות לשימוש באפליקציה.

אם האפליקציה מורשית, היא תמשיך לרוץ. במידה ולא ההרשאות יבוקשו.



## רפלקציה / סיכום אישי

לסיכום אישי של הפרוייקט אספר בחלק זה איך הייתה עבורי העבודה על הפרוייקט, מה למדתי ועוד. עבורי העבודה על הפרוייקט הייתה כיפית ומסקרנת, נהייתי ללמוד דברים חדשים מתוך סקרנות ואהבה לתחום, נהייתי לכתוב את הפרוייקט והרגשתי גאה בסיומו, לראות את ההתקדמות שעשיתי ואת הפרוייקט שעשיתי.

בתחילת הפרוייקט התקשיתי עם ממשק הxamarin היה לי קשה להבין אותו ולדעת איך לעבוד איתו. בדקתי באינטרנט ועשיתי קורס שעזר לי מאוד להבנת הממשק, הבנתי את העבודה עם xamarin ולבסוף ידעתי כיצד לעבוד איתו. מהפרוייקט למדתי כישורי עבודה רבים. כיצד לעבוד בזמנים, כיצד להתמודד עם קשיים וכיצד למצוא מידע רב באינטרנט. בתחילת הפרוייקט היינו צריכים להגיש חלק כל כמה שבועות מה שתרגם לי לשפר את יכולת העבודה בזמנים שלי. במהלך הפרוייקט נתקלתי בקשיים רבים בעבודה עם מערכת android וחיפשתי פתרונות באינטרנט, מצאתי והבנתי. קשיים אלו עזרו לי לפתח את היכולת להתמודד עם קשיים בעצמי ואת היכולת למצוא פתרונות באינטרנט.

אם הייתי מתחיל היום את הפרוייקט מחדש, הייתי מוסיף עוד פיצ'רים, כגון ביצוע פעולות על המצלמה (זום, פוקוס ועוד). לדעתי העבודה שלי הייתה יותר יעילה אם הייתי עובד בכיתה ולא בבית, עקב הקורונה לא היו לנו שיעורים בכיתה ונאלצתי לעבוד רק בבית. אני חושב שאם הייתי עובד בכיתה הייתי יכול לעזור במורה על מנת לשפר את הפרוייקט ולהוסיף עוד אפשרויות לפרוייקט. לסיכום, נהייתי מאוד מעשיית הפרוייקט, למדתי דברים חדשים ופיתחתי כישורים של עבודה בזמנים והתמודדות עם קשיים.

## ביבליוגרפיה

במהלך עשיית הפרוייקט השתמשתי בכמה אתרים מרכזיים על מנת להבין את הנושא טוב יותר, ועל מנת לפתור קשיים ובאגים שצצו לי במהלך הפרוייקט.

[appschool](#) - באתר appschool השתמשתי על מנת להבין את xamarin טוב יותר, ביצעתי קורס המסביר על xamarin והקורס תרגם לי רבות להבנת xamarin.

[stackoverflow](#) - באתר stackoverflow השתמשתי רבות במהלך הפרוייקט, כאשר היה לי באג או כשהייתה לי בעיה עם הsyntax השתמשתי בstackoverflow לפתרון הבעיה.

[Grepper](#) - באתר grepper אנשים מעלים שאלות בנוגע לsyntax בשפות רבות. כאשר הייתה לי בעיית syntax נעזרתי בgrepper על מנת לפתור את הבעיה.