**המחלקה להנדסת תוכנה**

**פרויקט גמר – תשע"ו**

**אפליקציית רשתות**

**Wireless Application**

**מאת**

**ליאור ספיר**

**מנחה אקדמי: פרופ'/דר' מירים אללוף אישור: תאריך:**

**רכז הפרויקטים: פרופ'/דר' מירים אללוף אישור: תאריך:**

מערכות ניהול הפרויקט: בשלב ההצעה יש להוסיף זאת בטופס התנעה

**נא לוודא שהקישורים גם מעודכנים בדו"ח וברשימת הפרויקטים הראשית**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| # | מערכת | מיקום |
| 1 | מאגר קוד | github.com/liorsap1/ SW-Final-project-JCE- |
| 2 | יומן | https://www.targetprocess.com/ |
| 3 | ניהול פרויקט (אם בשימוש) |  |
| 4 | הפצה |  |
| 5 | סרטון אב-טיפוס |  |

למלא בשלב האבטיפוס :

* תקציר – מומלץ לא חייב
* במסמך זה אתאר את פרויקט הגמר שלי בתואר הראשון להנדסת תוכנה, ובמסגרת הפרויקט אצור מוצר תוכנתי (אפליקציה) המספק מענה לניידות המידע והגרת הנתונים בתחום הנתבים (הסבר מהו נתב בהמשך) הביתיים.
* המוצר המפותח בשלבי הפרויקט הוא אפליקציית (יישום תוכנתי) היושבת על גבי מערכות הפעלה מבוססות גרסאות Android, האפליקציה מקודדת בשפת התכנות JAVA ומפותחת בסביבת Windows 10. האפליקציה (יישום) המפותחת בפלטפורמת Android Studio בגרסה האחרונה הזמינה באתר הראשי לפלטפורמה (לינקים יצורפו בהמשך). האפליקציה הינה (בשלבי פיתוח לכתיבת מסמך זה),היא תהיה מסוגלת לבצע משיכת נתונים מרשת אלחוטית המחוברת לנתב בייתי ובהמשך תתאפיין ביכולת דחיפת נתונים וביצוע קונפיגורציה לנתב הביתי.
* הפרויקט יתנהל תחת המנחה דר' מרים אללוף ואופי הפרויקט יהיה כמודל הדומה לפרויקטים מתוכננים היטב ואינם זריזים כדוגמת Agile. בפרויקט ישתלבו שתי חלקי פיתוח לאפליקציה. בשלב הראשון אעבוד על שאיבת נתונים מן הנתב. בשלב השני אעבוד להצלחת ביצוע קונפיגורציה להגדרות הנתב. עבור הפרויקט הציוד הנדרש הינו מס' נתבים ביתיים, מחשב, תוכנת Android Studio, כבל עם מחבר אנדרואיד וטלפון חכם מבוסס מערכת ההפעלה Android.

תוכן העניינים

* מילון מונחים, סימנים וקיצורים

# מבוא

קראו פרק זה – שכתבו לפי הצורך

המבוא יכלול תיאור מסגרת הפרויקט

TODO:

פתיחה V -> הסבר מה זה נתב V - > רשת אלחוטית V - > אפליקציית אנדרואיד V - > מה אני עושה ||

- האינטרנט היא רשת תקשורת נתונים הכי גדולה בעולם. תכני אינטרנט, תמונות, קבצי קול, וכל מידע דיגיטלי אחר מועברים ברשת האינטרנט. אחד מהרכיבים המרכזי מאוד בתעבורת מידע הוא הנתב (Router). נתב (ROUTER) - הוא רכיב תקשורת מחשבים שנועד לקביעת נתיבן והפצתן של חבילות נתונים ברשתות תקשורת נתונים. רכיב שהוא התקן חומרה המאפשר לשתף חיבור אינטרנט אחד בין המחשבים ברשת התקשורת. אם נעשה אנלוגיה בין הרשת לנתיבי תנועה כמו כבישים, הנתבים משמשים בתפקיד של שוטרי התנועה של רשת האינטרנט. משימת הניתוב מתבצעת בשכבה השלישית של מודל שבע השכבות (OSI). הנתב מקבל חבילת מידע המגיעה אליו מרכיב תקשורת אחר ועל פי יעד החבילה הנתב ישלח את חבילת המידע להמשך מסלולה אם במידה ולא עשתה מספר צעדים יותר ממה שמוסכם. כל רכיב תקשורת שבו עוברת החבילה נחשב צעד נוסף. במידה והנתב קורא כי כמה מסלולים אפשריים ליעד את החבילה, הנתב יבחר בנתיב אליו החבילה תצעד את מספר הצעדים הקטן ביותר. בנוסף למספר הצעדים, הנתב מתחשב בנתונים רבים המשפיעים על החלטות ניתוב חבילות המידע. מעבר לתפקידו של הנתב כגשר להעברת חבילות מידע, הנתב מתוכנן ויודע גם לספק שירותים נוספים. הנתב מאפשר יצירת רשת פנימית – ביתית, כזאת שאין לה כל צורך בחיבור חיצוני לאינטרנט. עדין יהיה ניתן לשתף ולהעביר קבצים בין מחשבים שונים המחוברים לאותו נתב. שירות נוסף אותו מספק הנתב הוא בתחום אבטחת המחשבים המחוברים לרשת הנתב. כאשר מגיע לנתב חבילת מידע מחוץ לרשת הפנימית, הנתב בודק ברשימותיו האם החבילה מגיעה מיעד כשיר ואמין ובהתאם לכך פועלת לנתב את החבילה ליעדה או משליכה אותה. דהיינו הנתב יוצר "חומת אש" (firewall) שמסננת ברמה מתקדמת את תעבורת חבילות המידע ברשת בהתאמה לרשימה שחורה אשר הנתב מחזיק. יש בעיקר שני סוגי נתבים: ביתיים ותעשייתיים. בפרויקט זה אתמקד בניתוח והתעסקות של מידע עבור נתבים ביתיים.

* הכוח החזק הטמון בנתב הוא היכולת לשדר חבילות מידע אל רשת אלחוטית. לאותה רשת אלחוטית בה משדר הנתב, יש שם שרובנו מכירים והוא WIFI.



WIFI

רשת אלחוטית במרחב מקומי.

ה – WIFI או WI-FI היא רשת אלחוטית המאפשרת למכשירים אלקטרונים להעביר נתונים באופן אלחוטי (ברשת אלחוטית) באמצעות גלי רדיו. רשתות אלה מבוססות לרוב על תקני IEEE 802.11 ו-WI-FI. תקנים אלו מאפשרים פריסת רשת שבה מועברות חבילות IP בין רכיבי תקשורת שונים למרחקים של כמה עשרות או מאות מטרים תלוי בעוצמת השידור. תחום התדרים וכמות העברת הנתונים בצורה אלחוטית בנתב נקבעת לפי הקונפיגורציה שנותן המשתמש. כפי שצוין כבר לפני כי כוחו של הנתב ליצור תשדורת אלחוטית – כוחו של ה WIFI הוא בפשטות הפריסה של הרשת האלחוטית. אין צורך ברכיבים רבים, כבלים ופרוטוקולים מורכבים שיושבים על המחשבים. ניתן להפעיל את רשת ה – WIFI בשני מצבים:

AD-HOC – הרשת אינה מאורגנת וכי אין בקר ראשי המנהל את טופולוגית הרשת. רכיבי הרשת מתקשרים בינם לבין עצמם וכולן ממשות את אותו פרוטוקול תקשורת לפי הסטנדרט המתאים ל-WIFI.

INFRASTRUCTURE – תשתית רשת המנוהלת על ידי נקודת גישה או יותר (מדובר בנתבים) בה או בהם עוברות תעבורת חבילות המידע ומנותבות ליעדן המתאים. נזכיר כי האפליקציה המתוכננת אמורה לשאוב מידע מנקודת גישה אחת ולנתח את המידע עבור אותה נקודת גישה.

* כיצד נכנס הרכיב האמור לתמוך בשאיבת הנתונים מאותו נתב\נקודת גישה? הרי האפליקציה המתוכננת אמורה לתמוך ביעדי הפרויקט. בפרויקט זה אפתח אפליקציה על פלטפורמה של Android Studio ובסביבה של רכיב המופעל במערכת הפעלה של Android.

Android – מערכת הפעלה (Operating System), המיועדת לרכיבים אלקטרונים המבוססים יל ליבת לינוקס. בין הרכיבים נמצאים – טלפונים חכמים, טלוויזיות חכמות, טאבלטים, שעונים, מחשבים וכולי.. אנדרואיד הינה המערכת ההפעלה הנפוצה בעולם ותופסת נתח של כ70 אחוזים מכלל שוק הטלפונים החכמים ונמכרים מיליוני טלפונים מבוססי אנדרואיד ברחבי העולם. גרסת המערכת הראשונה פותחה בשנת 2003 על ידי חברת “Android” Inc. ונרכשה על ידי חברת google העולמית תוך זמן קצר. מאז פותחו גרסאות רבות למערכת ההפעלה וחברות גדולות כגון Samsung, HTC, LG ועוד. כיום לכתיבת הפרויקט, הגריסה הכי עדכנית הקיימת בשוק היא Android 7.0.



פיתוח האנדרואיד וגרסאותיו לרוב נעשות על ידי עובדי GOOGLE

ויצרני רכיבים העובדים עם אותה מערכת יכולים להוסיף מאפיינים

משלהם לאותה גרסה. הפיתוח על גבי מערכת ההפעלה אנדרואיד

נעשה על גבי הרבה אפשרויות ופלטפורמות רבות. בפרויקט זה כמו

שהוזכר, פיתוח האפליקציה לטלפון חכם יעשה על גבי Android Studio. לרוב פיתוחי קוד האפליקציות שרצות על גבי אנדרואיד, נכתבות בשפת JAVA ולכל אפליקציה ניתן להתאים SDK המתאים לפיתוח האפליקציה. ניתן לכתוב גם בשפת תכנות אחרת כמו C, C++ או C# ועוד. בהינתן תכנון קוד בשפה אחרת, יש להתקין תוסף הנקרא NDK. הסבר להבהרה על SDK.

SDK – (Software Development Kit), ערכת פיתוח תוכנה שהיא מאגדת סט כלים (פונקציות או הרשאות) לפיתוח יישום ולהעלות את יכולתו לעבוד במספר רב יותר של פלטפורמות, סביבות עבודה שונות ועל רכיבים שונים. SDK יכול להיות ספריה של ממשק לתכנות יישומים, יכול להכיל רישיון לבניית תוכנה מסוימת או לכלול חומרה לעבוד בתקשורת עם תוכנה מסוימת.

- במסגרת הפרויקט גמר, אתכנת אפליקציית אנדרואיד, בשתי שלבים, עם תמיכה של SDK דיפולטיבי על סביבת עבודה של Windows 10 בפלטפורמת Android Studio בשפת תכנות JAVA בגרסה 1.8. האפליקציה תשב על טאבלטים וטלפונים חכמים עם מערכת הפעלה מבוססת אנדרואיד ללא מגבלת גרסה. האפליקציה תדרוש חיבור יציב ומקוון של רכיב ה- WIFI לרשת אלחוטית. על השלבים אפרט כעת ואוסיף בהמשך.

* בשלב הראשון איישם את התכונה הבאה לאפליקציה:

בעת שהמכשיר מחובר לרשת אלחוטית, יהיה באפשרות האפליקציה לשאוב נתונים מהנתב האלחוטי (או נק' הגישה) אליו מחובר המכשיר. האפליקציה תוכל לנתח את אותם נתונים ולהציג אותם בממשק המשתמש של האפליקציה.



* בשלב השני לפרויקט איישם את התכונה הבאה:

תהייה ביכולת האפליקציה, לאחר חיבור מוצלח לרשת האלחוטית, לבצע הגדרות קונפיגורציה שונים וביניהם – שינוי SSID, שינוי הצפנת הסיסמא לנתב, שינוי הסיסמא לנתב, הגדרת ערוץ שידור חזק יותר ועוד. היכולת הזאת תדרוש חיבור בעוד מועד ואימות על ידי שם משתמש וסיסמא לנתב, דרך הרשת האלחוטית.

# תיאור הבעיה

עדכנו ושכתבו פרק זה לפי הצורך

פרק זה יכלול מבוא על הארגון או הסביבה בה יש בעיה, את המצב כיום ובאיזה הקשר (מה חסר או מה פותר הפרויקט).

TODO: הקדמה קצרה -> דרישות ואפיון הבעיה - > הבעיה מבחינת הנדסת תוכנה {}

בפרויקט, תפותח אפליקציה המביאה שינוי ראשוני בניידות יכולת שאיבת והגדרת נתוני הנתב מרחוק. הרי כיום ניתן להתחבר לנתב גם דרך דף אינטרנט המחובר לנתב בצורה אלחוטית. האפליקציה עונה על נושא הניידות בחיבור לנתב בצורה אלגנטית ונעימה יותר. כאשר משתמש ירצה להתחבר לנתב (במידה ואני לא גורם זר), לגלות נתונים עליו וגם להגדיר במידת הצורך את מאפייניו, יהיה נותר לו לעשות זאת בצורה הכי נוחה שיש ובכמה שפחות פעולות המצריכות מהמשתמש להדליק את המחשב, להתחבר לנתב ולהזדהות מולו (לבצע אימות עם שם משתמש וסיסמא).

לאחר פיתוח האפליקציה, על שיהיה על המשתמש לעשות הוא לפתוח את אותה אפליקציה ולהזדהות רק בפעם הראשונה מול הנתב. כיום רוב האנשים בעולם משתמשים בדגמי הטלפון הסלולרי החכמים שיכולים להריץ אפליקציה כזאת שאני מתאר בפרויקט הנ"ל. האפליקציה מביאה את המשתמשים לניידות שיא בכל הנודע לניתוח ושינוי נתוני הנתב הביתי.

* בעיית הניידות לנתב המוצגת מכל הכתוב במסמך, מעוררת את בעיה המרכזית הבאה שאותה ארצה לענות ולפתור בפרויקט. עת לכתיבת דו"ח זה, אין אפליקציית אנדרואיד שיודעת לבצע את הדרוש בפרויקט עבור היישום שברצוני לפתח. אפליקציה כזו, תביא את נושא הניידות לנתב, בצורה משמעותית מאוד והאפליקציה שתפותח, תהייה החלוצה בהבאת פתרון לנושא.

## דרישות ואפיון הבעיה

תת פרק זה מכיל אפיון של הדרישות מנקודת מבט המשתמש. למשל עבור פרויקט המציג מסכים ותפריטים למשתמש – תת פרק זה יתאר את המסכים העיקריים.

הנספח יכיל את רשימות הדרישות מהפרויקט.

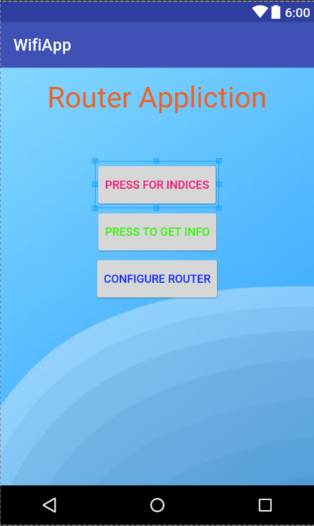
מעבר קטן מאוד על דרישות -> מה הממשק שיוצג למשתמש (מסמכים) -> הבעיות מבחינה תוכנתית {}

אפליקציית הנתב תכיל 4 מסכים:

* מסך ראשי, שהוא גם המסך ההתחלתי והראשוני כאשר מפעילים את האפליקציה (Launcher).
* מסך נתונים, המציג את נתוני הנתב (לאחר חיבור WIFI עם המכשיר).
* מסך טווח, המציג את חוזקת החיבור האלחוטי עם הנתב ויוצג מד המראה את חוזקת חיבור בהתאם למרחב הפיזי מהנתב.
* מסך Login, מסך המציג שדות אימות הנועדות לספק אמצעי אימות מול הנתב הביתי, על מנת לקבל את דף הגדרות הנתב.
* מסך קונפיגורציה, המראה את אפשרויות התאמת הגדרות חדשות לנתב הביתי.

כעת לכתיבת מסמך האב טיפוס, יכולים להיות שינויים עתידיים בממשק המשתמש של האפליקציה.

**מסך ראשי:**

****

במשך זה יופיעו נכון לעכשיו שלושה כפתורים בסיסיים שמטרתן

להעביר את המשתמש למסכים יעודים שם יקבל את השירות המופיע

על הכפתור במסך הכניסה.

שלושת הכפתורים במסך הכניסה:

Press for indices – קבלת מדדים על טווח קליטת הרשת.

Press to get info – קבלת הנתונים על הנתב עצמו כפי שמפורט

במסך הנתונים.

Configure Router – מעביר אותי למסך אימות מול הנתב הביתי

על מנת לגשת להגדרות של הנתב.

**מסך נתונים:**

אפליקציית הנתב תהייה בעלת יכולת להציג את נתוני הנתב המחובר למכשיר ממנו פועלת האפליקציה.

על האפליקציה להציג את הנתונים האלו:

SSID – שם הנתב המוצג למשתמשים ברשת ולאלו הרוצים ליצור חיבור

אלחוטי עם הנתב.

Frequency – התדר שבו עובד הנתב.

Ip Address – כתובת IP של הנתב אל מול הספק.

Mac Address – כתובת הפיזית (MAC) של המכשיר המחובר לנתב.

BSSID – כתובת הפיזית (MAC) של הנתב.

Link Speed – מהירות החיבור אל הנתב.

**מסך טווח:**

במסך זה יוצג בהמשך מד, אשר מראה את טווח חוזקת

הקליטה של הנתב אל מול המכשיר המחובר.

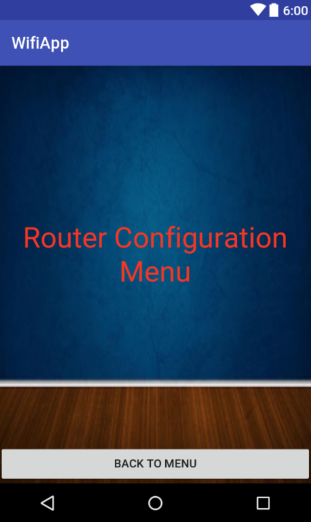
המטרה ליישם מסך כזה באפליקציה היא לנתח את חוזקת הקליטה

של הנתב ברחבי הבית או המשרד. כתוצאה מהמידע אפשרי להסיק

מהו המקום הטוב ביותר לשים את הנתב בהתחשב בטווח הקליטה.

**מסך Login:**

מסך זה עוד לא מוכן בשלב זה. התכנון העתידי עבור המסך הוא לאפשר אימות והזדהות מול הנתב על מנת לקבל את כל הנתונים הניתנים להגדיר מחדש בנתב.

**מסך קונפיגורציה:**

בדף זה תפתח רשימה של כל האופציות והמאפיינים הניתנים

להגדרה מחדש על ידי האפליקציה. לאחר סיום ההגדרות,

יופיע חלון המאשר כי ההגדרות אכן התבצעו ונטמעו בהצלחה.

## הבעיה מבחינת הנדסת תוכנה

תת סעיף זה מתאר את האתגרים הצפויים והייחוד של הפרויקט מבחינת הנדסת תוכנה

# תיאור הפתרון

בשלב האבטיפוס יש למלא פרק זה

פרק זה יכיל תיאור הפתרון המוצע: תרשימי שימוש, ארכיטקטורת המערכת, אלגוריתמים , תיאור הקוד ותיכון (תרשימי הפצה ומודולים עיקריים, שפות וכלים מתוכננים לשימוש כגון  מערכות הפעלה, שימוש ברכיבים קיימים, סביבות, כלי בדיקה).

פרק זה יכיל את המרכיבים העיקריים לתיאור הפרויקט. לפירוט נוסף יש להפנות לנספחים מטה (ראו שם).

## מהי המערכת

<<התרשים הבא (מספר ..) מתאר את ארכיטקטורת המערכת ומורכב מ ... >>

## תהליכים ונתוני המערכת

<<המערכת תכלול 2 מצבים של עבודה:>>

## תיאור הפתרון המוצע

<<הפתרון הינו... >>

## תיאור הכלים המשמשים לפתרון

<<בפרויקט השתמשתי ...>>

# תכנית בדיקות

בפרק זה יש לתאר ולהצדיק את רמת, היקף ואופן הביצוע של הבדיקות הקיימות או המתוכננות, כגון: בדיקות יחידה, אינטגרציה וקבלה.

# סקירת עבודות דומות בספרות והשוואה

ו\או עבודות שיכולות לתמוך בהיבטים שונים של הפרויקט

# סיכום \ מסקנות

מה בוצע עד כה ומסקנות מעניינות שעלו מביצוע הפרויקט.

# נספחים

ספרות, תרשימים נוספים, תכנון הפרויקט, טבלת ניהול סיכונים, טבלת דרישות (URD),

## רשימת ספרות \ ביבליוגרפיה

## תרשימים וטבלאות

**מסכים (אם לא למעלה)**

**תרשימי תיכון כגון: דיאגרמת רכיבים \ הפצה (UML), דיאגרמת ישויות**

**טבלאות במסד נתונים**

## תכנון הפרויקט

נדרש בשלב ההצעה  
לעדכן את התכנית בסיום של אב הטיפוס

|  |  |
| --- | --- |
| 4.10. | <<פגישת הכרות עם הלקוח >> |
| 8.8.16 | שיחת פתיחה על הפרויקט – פיתוח הרעיון הקודם |
| 4.12.16 | הגשת הצעה |
| 5.12.16 | שיחת פתיחה על הפרויקט – פיתוח הרעיון החדש |
| 7.12.16 | שיחה על ההצעה |
| 12.12.16 | פירוק הפרויקט לשלבים |
| 16.1.16 | הצגת שלב ראשון – שאיבת נתוני הנתב |
|  | הגשת אב טיפוס |
|  | שיחה על האב טיפוס |
|  | הצגת שלב שני – הגדרת נתוני הנתב |
|  | בניית מצגת להצגה החולשות והפתרונות לרעיון |
|  | הקמת שרת RADIUS |
|  | הקמת אפליקציה |
|  | בדיקות תוכנה |
|  | מסירה |
|  | העברה |

## טבלת סיכונים

נדרש בשלב ההצעה  
עדכון מצב הסיכונים בשלב אב הטיפוס

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **#** | **הסיכון** | **חומרה** | **מענה אפשרי** |
| 1 | אי עמידה בזמנים | 5/5 | הוספת שעות נוספות |
| 2 | פתרון לא יעיל שעלול לגרום לעיכוב בהגשת הפרויקט | 2/5 | לנסות לחפש פתרון שהומצא ולהתאימו לפרויקט ולא להמציא את הגלגל |
| 3 | חלק מהנתבים חוסמים את האפליקציה מלהתחבר | 4/5 | אנסה להתאים אימות נכון יותר לאפליקציה לצורך התחברות. |
| 4 | כל נתב מקיים ספריית פונקציות משלו | 3/5 | אעבור על קבצי השיטות של הנתב ואשלב אותם בפרויקט |
| 5 | כלים: הטלפון החכם מפסיק לעבוד וצריך להשיג חדש | 3/5 | פועל להשגת טלפון דרך המכללה או קונה בעצמי. |
| 6 | תהליך באפליקציה רומס את האפשרות להמשך שימוש ברכיבי המכשיר | 3/5 | קריאה בספרות ויצירת תהליכי רקע על מנת להתגבר על הבעיה. |
| 7 | חוסר ידע בתקשורת בתקן IEEE 802.11 | 2/5 | קריאה מרובה על רשתות WIFI בתקן IEEE 802.11 |
| 8 | שאיבת הנתונים לאפליקציה | 2/5 | מחקר על אפליקציות ששואבות נתונים משרתים. |
| 9 | חוסר ידע באנדרואיד | 2/5 | ללמוד אנדרואיד בלי שום קשר לקורס במכללה. |

## רשימת\טבלת דרישות

נדרש בשלב ההצעה, בשלב אב הטיפוס - עדכון אם נוספו/בוטלו/השתנתה עדיפות וכדו'

פורמט טבלת הדרישות יהיה לפי המקובל בארגון. להלן דוגמא:

**טבלת דרישות (User Requirement Document)**

|  |  |
| --- | --- |
| מס' דרישה | תיאור |
| 1 | הצגת נתוני הנתב בצורה המחולקת לקטגוריות ומסכים שונים. |
| 2 | חיבור לנתב דרך השם משתמש והסיסמא של הנתב על מנת לדחוף נתונים לנתב. |
| 3 |  |
| 4 |  |
| 5 |  |