ספר פרויקט



BYTHEWAY deliveries שם הפרויקט:

שם התלמידה: שירה בורה

תז:212423693

סמינר: גברא

מנחה: יעל עמר

תאריך הגשה: יולי

תוכן

[1. הצעת פרויקט 3](#_Toc102467141)

[2. מבוא / תקציר 3](#_Toc102467142)

[2.1. הרקע לפרויקט 3](#_Toc102467143)

[2.2 תהליך המחקר 3](#_Toc102467144)

[2.3 סקירת ספרות 3](#_Toc102467145)

[3. מטרות ויעדים 3](#_Toc102467146)

[4. אתגרים 4](#_Toc102467147)

[5. מדדי הצלחה 4](#_Toc102467148)

[6. תיאור המצב הקיים 4](#_Toc102467149)

[7. רקע תאורטי 4](#_Toc102467150)

[8. ניתוח חלופות מערכתי 4](#_Toc102467151)

[9. תיאור החלופה הנבחרת והנימוקים לבחירה 4](#_Toc102467152)

[10. אפיון המערכת 5](#_Toc102467153)

[10.1. ניתוח דרישות המערכת 5](#_Toc102467154)

[10.2. מודול המערכת 5](#_Toc102467155)

[10.3. אפיון פונקציונאלי 6](#_Toc102467156)

[10.4. ביצועים עיקריים 6](#_Toc102467157)

[10.5. אילוצים 6](#_Toc102467158)

[11. תיאור הארכיטקטורה 6](#_Toc102467159)

[11.1. הארכיטקטורה של הפיתרון המוצע בפורמט של Design level Down-Top 6](#_Toc102467160)

[11.2. תיאור הרכיבים בפיתרון 7](#_Toc102467161)

[11.3. ארכיטקטורת רשת (לא רלוונטי ) 8](#_Toc102467162)

[11.4. תיאור פרוטוקולי התקשורת 8](#_Toc102467163)

[11.5. שרת – לקוח 8](#_Toc102467164)

[11.6. תיאור הצפנות (לא רלוונטי) 8](#_Toc102467165)

[12. ניתוח ותרשים use case של המערכת המוצעת 8](#_Toc102467166)

[12.1. רשימת use case 9](#_Toc102467167)

[12.2. תיאור ה-use case העיקריים של המערכת 9](#_Toc102467168)

[12.3. מבני נתונים בהם משתמשים בפרויקט 9](#_Toc102467169)

[12.4. תרשים מחלקות 9](#_Toc102467170)

[12.5. תיאור המחלקות 9](#_Toc102467171)

[13. תיאור התוכנה 9](#_Toc102467172)

[14. אלגוריתמים מרכזיים 10](#_Toc102467173)

[14.1. חלק מהאלגוריתם... הפיכת התמונה לשחור לבן 10](#_Toc102467174)

[14.2. חלק אחר מהאלגוריתם... פירוק התמונה לאותיות 10](#_Toc102467175)

[14.3. החלק העיקרי באלגוריתם למידת מכונה – וזיהוי האות 10](#_Toc102467176)

[15. קוד האלגוריתם 10](#_Toc102467177)

[16. תיאור מסד הנתונים 10](#_Toc102467178)

[16.1. פירוט הטבלאות ב- Data Base 10](#_Toc102467179)

[17. מדריך למשתמש 10](#_Toc102467180)

[17.1. תיאור המסכים 10](#_Toc102467181)

[17.2. מדריך למשתמש 11](#_Toc102467182)

[17.3. צילומי מסכים 11](#_Toc102467183)

[18. בדיקות והערכה 11](#_Toc102467184)

[19. ניתוח יעילות 11](#_Toc102467185)

[20. אבטחת מידע 11](#_Toc102467186)

[21. מסקנות 11](#_Toc102467187)

[22. פיתוח עתידי 11](#_Toc102467188)

[23. ביבליוגרפיה 11](#_Toc102467189)

# הצעת פרויקט

לכאן תעתיקי את ההצעת פרויקט שנשלחה למשרד החינוך

# מבוא / תקציר

## הרקע לפרויקט

חיפשתי רעיון לפרויקט שיהא שימושי ויעל ויוסיף לחיי היום יום של האנשים, חשבתי על דברים שלא קיימים היום , דברים חסרים שיכולים להועיל .כמו כן חיפשתי משהו חדש שיגרום לי לפתח מימניות חשיבה חדשות ולהכיר דברים חדשים תוך כדי כתיבת האלגוריתם.

בחרתי ברעיון של שירות משלוחים שיתופי, מה שעזר לי להגיע לרעיון הזה זה החסר- קרה לי הרבה פעמים שרציתי להעביר משהו ולא יכולתי להעביר -והיו מקרים ממש דחופים, ותמיד חלמתי שיקום איזה מיזם או אפליקציה שתתן את השרות הזה ,כשהגעתי למגמה הפכתי את החלום למציאות. הרעיון שעומד מאחורי הפרויקט זה לעזור גם ללקוח וגם למשלוחן(הנהג) , הלקוח ירוויח מזה שיוכל לשלוח משלוח מכל מקום לכל מקום בכל זמן נתון – מה שלא קיים היום ,וכן גם המשלוחן (הנהג) יצא מורווח כאשר הוא יקבל תשלום על נסיעה שממילא הוא עושה ,יוצא ששתי הצדדים יצאו מורווחים.

אני חושבת שזה רעיון טוב בתור רעיון לפרויקט גמר משום שיש בו תועלת רבה וזה יכול לתרום לחיי היום יום. מה גם שהשירות הזה לא קיים ,כיום יש אפשרות לעשות משלוחים רק מעסקים מסוימים ללקוחות שלהם אבל לאזרח הפשוט אין באמת שירות של משלוחים מסודר שהוא יכול להעביר משהו למישהו אחר . לאחר הפיתוח כל אזרח פשוט יוכל להעביר משלוח(חבילה) מכל מקום לכל מקום במחיר סמלי.

את האלגוריתם עצמו כתבתי לבד. ועל מנת לחשב מרחקים התממשקתי עם גוגל מפות והשתמשתי בפונקציות כתובות שלהם.

בחרתי בשם bytheway deliveries כי הרעיון הוא שירות משלוחים על הדרך(של הנהג)

כולי תקווה שהאפליקציה באמת תהפוך לשימושית ותתרום לכולנו.

## 

## תהליך המחקר

הדבר הראשון שעשיתי כשרציתי להתחיל לפתח את הפרויקט זה עבודת מחקר, חקרתי את הנושא לעומק בדקתי את החסרים העלויות איך עובד גוגל מפות ועוד...

בררתי אצל אנשים מה הם עושים כיום בלי השירות הזה ,ומה היו רוצים שיהא ,מה יתרום ויוסיף להם, חיפשתי חומרים לקריאה בנושא וכן חיפשתי אלגוריתם שאוכל להתבסס עליו-בגלל שלא מצאתי ישבתי וכתבתי את האלגוריתם לבד תוך שימוש בשירותי גוגל מפות -בפונקציות של חישוב מרחקים. כמו כן קראתי המון על גוגל מפות איך זה עובד, איך מתממשקים לגוגל מפות, מה החיובים שלהם ועוד.

מצאתי ב API של גוגל מפות פונקציה של מטריצת מרחקים .מטריצה זו מחשבת מרחקים וזמן בין מספר מקורות ויעדים שהלקוח מכניס .לקחתי את הפונקציה והתאמתי אותה לפרויקט שלי עי שאפשרתי למשתמש להכניס למטריצה רק כתובת מקור אחת וכתובת יעד אחת וכן הצגתי למשתמש רק את חישובי המרחק ולא את חישובי הזמן -מה שלא רלוונטי לפרויקט שלי. לשם השימוש בגוגל מפות API פתחתי חשבון ,יצרתי מפתח ייחודי לשימוש, והטמעתי את ה API של גוגל מפות אצלי בפרויקט.

## סקירת ספרות

האתרים שבהם נעזרתי:

* אלגוריתם-כתבתי את רובו לבד ונעזרתי בגוגל מפות API לצורך חישוב מרחקים

האתר שבו השתמשתי לצורך זה הוא google maps platform

* שפות-נעזרתי ב stack overflowעל מנת לשאול שאלות על כל מיני באגים שהיו לי בצד שרת. בשביל צד לקוח השתמשתי באתר של angular
* לצורך עיצוב האפליקציה נעזרתי באתר של bootstrap כדי להשתמש בעיצובים שלהם.
* כדי לשמור את השינויים שעשיתי על הפרויקט וכדי שאוכל לעבוד עליו ממקומות שונים נעזרתי בGitHub כמו כן לקחתי משם קצת קודים.

# מטרות ויעדים

מאחורי הרעיון של הפרויקט עומדות מספר מטרות: ראשית כמו שהזכרתי קודם המטרה המרכזית שלי היא לפתח אפליקציה שתועיל לחיי היום יום ותשפר את איכות החיים של כל אחד מאיתנו .

מטרה נוספת היתה להרחיב אופקים ולהרוויח ידע נוסף בתחום התכנות וההיטק תוך כדי צבירת ניסיון על פרויקטים ועבודה מעשית ,במהלך הפרויקט צברתי המון ידע ומיומניות שאי אפשר להכיר בלימודים רגילים אלא רק על ידי התנסות בפועל. הרגשתי שהפרויקט נתן לי התנסות מקצועית שתעזור לי בהמשך.

הפרויקט שלי בעצם יפשט את כל שירות המשלוחים. אם עד היום אדם שרצה לשלוח איזה חבילה למקום כלשהו ברחבי הארץ-ולא היתה לו אפשרות כזו עכשיו תהיה לו אפשרות לעשות זאת בצורה הכי קלה ונוחה עי הרשמות בסיסית לאפליקציה ושם הוא יוכל לבקש לשלוח חבילה או להרשם כמשלוחן.כדי שהאפליקציה תהיה נגישה לכל שכבות האוכלוסייה יצרתי עיצוב נח, פשוט וברור כדי להקל כמה שיותר על המשתמש ולאפשר לכל אחד להשתמש בשירות האפליקציה .השימוש באפליקציה הוא חינמי ונגיש.

היעד שאליו אני שואפת להגיע הוא להטמיע את האפליקציה בחיי היום יום שלנו.

# אתגרים

במהלך הפרויקט נתקלתי באתגרים. אפרט כמה נקודות:

-בהתממשקות עם גוגל מפות הייתי צריכה להשקיע מחשבה, ראשית נדרשתי להבין איך להתממשק עם גוגל מפות ,איך להטמיע את הAPI בפרויקט שלי בכפוף לנהלי ההתחיבות של גוגל מפות, הייתי צריכה לפתוח חשבון וליצור מפתח לשימוש google maps platform . והחלק הכי קשה בשלב הזה היה למצוא את הפונקצייה של חישוב מרחקים ולהתאים אותו לפרויקט הספציפי שלי.

-בחלק של הצד לקוח נתקלתי בקשיים כשרציתי לחבר בין הפונקציות של הצד לקוח לצד שרת ,וכן כשנדרשתי לעדכן נתונים שהוכנסו על ידי הלקוח אל מסד הנתונים, גם בחלק של הניתובים בתוך האפליקציה נתקלתי באתגרים אבל לאחר התיעציות וקריאת חומרים בנושא צלחתי אותם.

בכל מהלך הפרויקט החל מהיגוי הרעיון דרך ההצעת פרויקט, העבודה עצמה ,וכלה בהגשה -נדרשתי להתייעץ, להשקיע מחשבה לקרוא וללמוד על חומרים מסוימים ואפילו לשנות כיוון לפעמים

# מדדי הצלחה

(האפליקציה שלי הצליחה אם...... 1, 2, 3  
השיבוץ אכן עובד / יש זיהוי של לפחות 70 אחוז מהמקרים / המחשב מזהה את האותיות / כניסה לבעלי הרשאה בלבד)

# תיאור המצב הקיים

כיום המצב הוא.....

לאחר בירור אצל אנשים שונים....

אחרי חיפוש של תוכנות המספקות את השירות הנ''ל גיליתי ש...

# רקע תאורטי

(חלק חשוב מאד!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!! פירוט של האלגוריתם)

האלגוריתם המרכזי בפרוייקט הוא...... האלגוריתם שמאפשר את ביצוע ה..... הוא  
האלגוריתם שבו השתמשתי לצורך ה..... הוא. אפרט את האלגוריתם העיקרי בפרויקט.

1. מה האלגוריתם (החלק הכי מורכב) העיקרי בפרויקט? (3 שורות)
2. תזכירי, מה הייתה הבעיה שהאלגוריתם פותר? (6 שורות)
3. איזה סוג של אלגוריתם הכי מתאים לפירוט הבעיה שתיארת?  
   אל תתנו שם של אלגוריתם אלא תסבירו איזה סוג של אלגוריתם צריך.

# ניתוח חלופות מערכתי

1. אפשרויות שונות לפתרון הבעיה (לדוגמא, שיבוץ – באופן ידני, לנסות את כל האפשרויות, להמציא אלגוריתם, לבחור אלגוריתם הונגרי, לבחור אלגוריתם גנטי)
2. מה בחרת? (משפט 1)

# תיאור החלופה הנבחרת והנימוקים לבחירה

1. שוב, מה המערכת שפתחת?
2. מה עם הרעיונות האחרים שהצעת לגבי המערכת שלך?
3. לגבי האלגוריתם שנבחר. כיצד הוא עובד? (מהם הם השלבים שלו, החלקים שלו, ממה מורכב?) (תוכלי לתת דוגמאות והמחשה ע''י תמונות)

# אפיון המערכת

**סביבת פיתוח :**

חומרה: מעבד RAM 32GB i7 עמדת פיתוח: מחשב Lenovo מערכת ההפעל ה: 10 Windows

שפות תוכנה: #C , תוך שימוש בטכנולוגי ת WebApi, אנגולר .

כלי תוכנה לפיתוח המערכת: .Microsoft Visual Studio2019, vs code:

מסד נתונים:.SQL Server עמדת משתמש מינימאלי ת :

* + חומרה: מעבדRAM 4GB i5 .

o מערכת ההפעל ה: Windows 7ומעלה.

* + חיבור לרש ת: נדרש .
  + . chrome :תוכנות

## ניתוח דרישות המערכת

**דרישות בהן המערכת צריכה לעמוד:**

* + כתיבה בסטנדרטים מקצועיים.
  + מחשוב השרות ללקוח.
  + כתיבת הקוד בסיבוכיות היעילה ביותר.
  + ממשק נוח וידידותי למשתמש.
  + תגובה מהירה ככל שניתן למשתמש.

## מודול המערכת

* העלאת קובץ Excel המכיל את רשימת התלמידים לשיבוץ עם פרטים טכני ים עליהם.
* קריאת הקובץ שהועלה והזנת הנתונים בדאטה בייס, וכן הצגתם ללקוח.
* הזנת נתונים נוספים לתלמידים ע"י המשתמש.
* קריאה למערכת לביצוע שיבוץ.
* מציאת השיבוץ האופטימלי ככל שניתן ע"י האלגוריתם.
* הזנת פרטי השיבוץ בדאטה ביי ס
* הצגת פרטי השיבוץ ללקוח.
* שליחת מייל ללקוח עם השיבוץ הסופי

## אפיון פונקציונאלי

(פירוט פונקציות עיקריות ותפקידן)

MyFunc1 – הפונקציה מבצעת....

MyFunc2 – הפונקציה מסננת את...

## ביצועים עיקריים

המנהל יכול להוסיף....

המשתמש מכניס את פרטיו ומקבל רשימת....

למשתמש מוצגת מפה של....

למשתמש נשלחת הודעה עם....

## אילוצים

המערכת יכולה להכיל עד 300 חנויות

המערכת מתבססת על קובץ EXCELL לקבלת המידע על

המערכת פועלת ע''פ נתונםי ... ואינה יכולה לנתח את ה... בלעדיהם.

# תיאור הארכיטקטורה

## הארכיטקטורה של הפיתרון המוצע בפורמט של Design level Down-Top

צד השרת - server side פותח במודל 3 השכבות ומתחלק ל-4 פרויקטי ם

החלוקה לשכבות נועדה להפריד באופן מוחלט בין הלוגיקה של הפרויקט לבין הנתונים עצמם. הפרדה זו מאפשרת לבצע שינויים בכל אחת מהשכבות בלי תלות ובלי זעזועים בשכבות האחרות.

API – שכבת ה Controller – חיבור בין צד השרת והלקוח.

BL – הלוגיקה של המערכת.

DAL – מכיל את הפונקציונאליות הנדרשת לכל התקשורת עם הData Base.

Models – מכילה מחלקות המתארות את הנתונים ובמבנה זה מעבירים את הנתונים בין השכבות.

מטרת שכבה זו היא למנוע תלות של שכבת הBL במבנה בסיס הנתונים. שכבת הBL מכילה פונקציות המרה מטיפוס הנתונים של בסיס הנתונים לטיפוס הנתונים של שכבת הModels ולהיפך, וכך מיוצגים הנתונים בכל הפרויקט.

## תיאור הרכיבים בפיתרון

הפרויקט מחולק ל-2 חלקים:

* + - צד שרת - הנכתב בשפת #C ובטכנולוגיית WebApi.
    - צד לקוח - נכתב בשפת Angular ובטכנולוגיית Html, TypeScript.

בחרתי לכתוב צד לקוח ב - אנגולר שהינה שפה מתקדמת ועדכנית בעלת מאפייניAngular8 חדשניים ופונקציונאלית ביות ר.

אנגולר הינה סביבת עבודה שפותחה על ידי גוגל. מאפשרת לפתח אפליקציותFramework אינטרנט בקלות ומהירות. במקור היא באה לתת מענה לבניי תApplications Page Single בצורה מושלמת ומהירה. מהיתרונות הבולטים והעיקריים של אנגולר אפשר למנות: חיסכון במשאבים, מהירות ביצוע, קוד קצר יותר, רוב העבודה מתבצעת בצד הלקוח ופחות בשרת ויכולת התמודדות טובה )סינון מהיר ופשוט לביצוע( של תוכן המתקבל מהשרת לפי מספר רב של פרמטרים.

צד שרת בחרתי לכתוב בC# .C# היא שפת תכנות עילית מרוב ת-פרדיגמות, מונחית עצמים בעיקרה המשלבת רעיונו ת כמו טיפוסיות חזקה, אימפרטיביות, הצהרתיו ת, פונקציונאליו ת פרוצדוראליות וגנריות .

C# היא שפה מעניינ ת, נוחה ומלאה פונקציונאליות למתכנת. שימוש בשפה זו נפוץ כיום , וכתוצאה מכך, ניתן היה למצוא בה קודים שונים שנדרשו לפיתו ח.

בנוסף ,בחרתי להשתמש ב - EntityFramework טכנולוגית עבודה מתקדמת של מיקרוסופט.

הEntityFramework מאפשר לטעון את הנתונים מהDB -ולעשות להם השמה בצורה ישירה ואוטומטית לתוך אובייקטים בקוד הממפים את מאגר הנתונים בצורה מידי ת.

.Sql Server שנכתב בשפת DataBaseקורא נתונים מ ה EntityFrameworkה

למסד הנתונים של ה-SQL Server יש כלים נרחבים לגיבוי כל המידע של המערכת ,כולל מערכת ההפעלה, חשבונות המשתמשים והרשאותיהם, הגדרות ההתקנים, תוכניות וכן של שאר הרכיבים המסופקים עם השרת ואובייקטי המשתמש.

*דוגמא לזרימת מידע במערכת*

שליפת כל התלמידי ם

ברצוננו לקבל את כל התלמידים של משתמש מסוים מ הDB ולכן יתבצעו השלבים הנ"ל:

* המשתמש יחפוץ לראות את כל התלמידים שלו, הוא ילחץ על כפתור מסוים בתצוגה) html( ובקשתו תפנה לTypeScript.
* .servicesאשר תפנה ל GetStudentByiD תתבצע קריאה לפונקציה- script Type ב .לשרת url תתבצע בקשת services -ב o
* השרת מקבל את הבקשה ומנווט ל Controller שנמצא בAPI.
* הController יזמן את הפונקציה GetStudentByiD שנמצאת studentBL. o BL מעוניין לקבל נתונים מהDB ולכן הוא פונה לDAL- דרך הframework Entity o ה-DAL שואב את הנתונים הרצויים ממסד הנתונים וכעת מתבצע שלב החזרה.
* ה DAL מחזיר את רשימת התלמידים לשכבת הBL בה מתבצעת פונקצית הסינון של הבאת התלמידים של משתמש מסוים.
* .BLמה controllerמחזירה את הנתונים ל GetStudentByiD הפונקציה
* .serviceהנתונים מוחזרים ל controller -מה
* מהservice חוזרת הרשימה לtypeScript. o הרשימה מוצגת בHTML.

*איור:*

DB

Sql Server

Dal

Entity Framework

Bl

L

ayer

Controllers

Web Api

Client

Models

1. מסד הנתונים הבנוי מטבלאות וקשרי גומלין ביניה ם.
2. שכבת הגישה לנתונים באמצעות Entity Framework.
3. שכבת הישויות.
4. שכבת ה - BL בה כתובים האלגוריתמים.
5. Web Api פרוטוקול התקשורת בי ן צד הלקוח וצד השר ת.
6. .angular, TypeScript צד לקו ח

## 

## ארכיטקטורת רשת (לא רלוונטי )

## תיאור פרוטוקולי התקשורת

http – תמצאו משפט הסבר

## שרת – לקוח

צד השרת נכת ב בטכנולוגית WebApi ובשפת c#.

. angular בטכנולוגית -Html, css ,typescript צד הלקוח נכתב בשפות

## 

## תיאור הצפנות (לא רלוונטי)

# ניתוח ותרשים use case של המערכת המוצעת

תרשים כפי הנלמד בשנה שעברה. (איש לכל סוג משתמש וחץ עם הפעולות שהוא מבצע)

## רשימת use case

רשימת הפעולות המבוצעות ע''י המשתמשים.  
(המשתמש מתחבר ע''י הקלדת שם משתמש וסיסמא,  
 המנהל צופה בהודעות שהתקבלו,  
המשתמש מקבל הודעה לתיבת המייל...)

## תיאור ה-use case העיקריים של המערכת

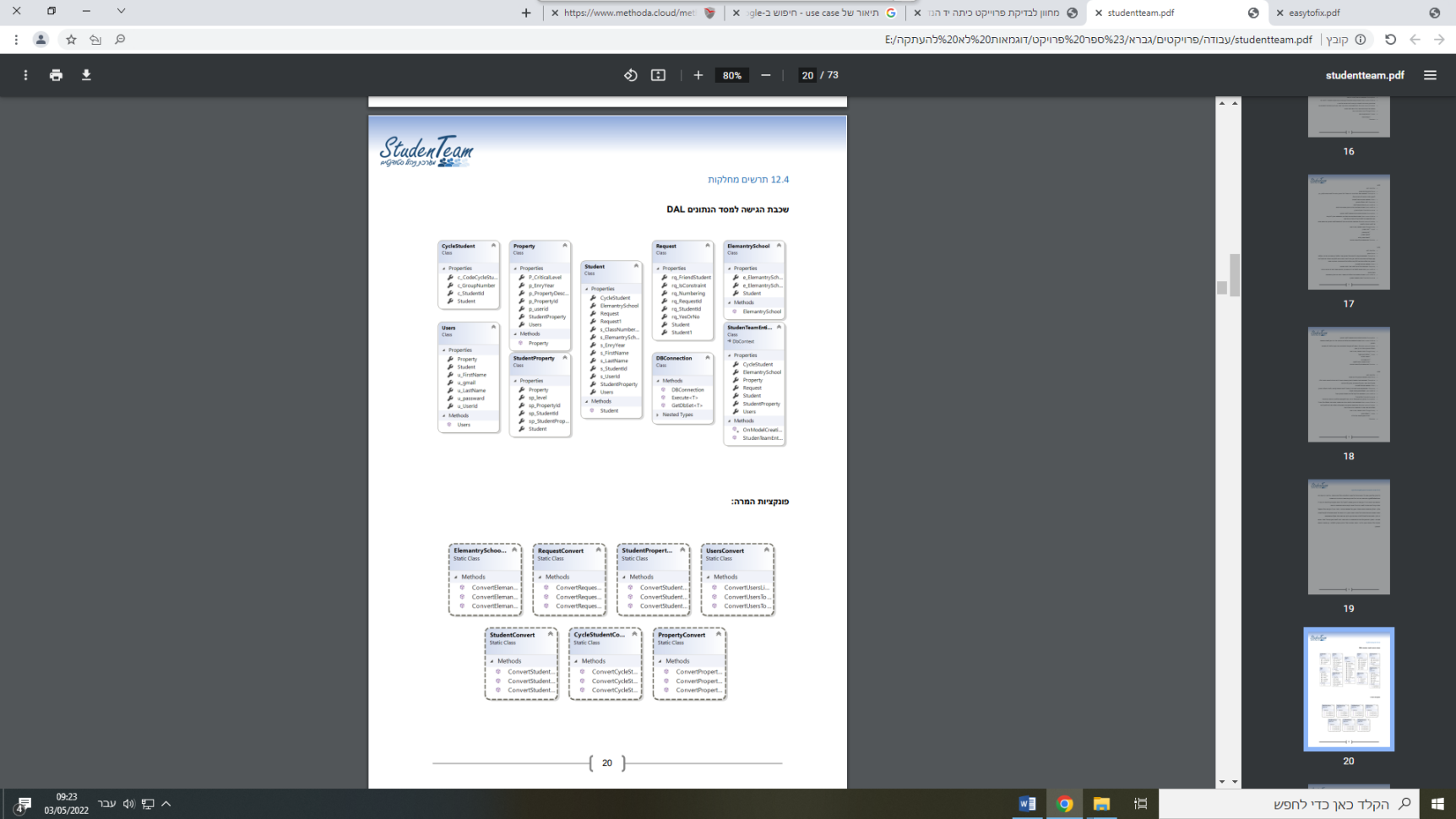
Identifier , Name, Description , Actors, Frequency , pre-condition ,   
תחפשו כיצד מנסחים תיאור של use case.

## מבני נתונים בהם משתמשים בפרויקט

(מילון / רשימה / תור / עץ / מחסנית / ערימה והסבר איפה ולמה השתמשת במבנה זה)

## תרשים מחלקות

לכל שכבה תיאור המחלקות שלה.

שכבת ה-DAL  
צילום של פירוט המחלקות:  


שכבת ה-BL ...... וכו'.

## תיאור המחלקות

לכל שכבה בפרויקט– הסבר מילולי על השכבה. רשימת כל שמות המחלקות ולכל מחלקה הסבר מילולי. (לפי הסדר – DAL, BL, DTO, WEB-API , צד הלקוח הוא השכבה הגבוהה ביותר)

**DAL – השכבה ................**

מחלקת User – המחלקה משמשת ל....

# תיאור התוכנה

* + סביבת עבודה:

Visual Studio Codeו Visual Studio

* + שפות תכנות:

צד השרת נכתב בטכנולוגית WebApi ובשפת c#.

**.** angular בטכנולוגית -Html, css ,typescript צד הלקוח נכתב בשפות

# אלגוריתמים מרכזיים

כאן תפרטי את הפעולות העיקריות בפרויקט.

## חלק מהאלגוריתם... הפיכת התמונה לשחור לבן

## חלק אחר מהאלגוריתם... פירוק התמונה לאותיות

## החלק העיקרי באלגוריתם למידת מכונה – וזיהוי האות

# קוד האלגוריתם

לכאן תעתיקי את הפונצקיות העיקריות בפרויקט

# תיאור מסד הנתונים

תצלמי את הדיאגרמה מה-SQL

## פירוט הטבלאות ב- Data Base

יש לפרט שם כל טבלה, הסבר על תפקידה ועל עמודות חשובות (מפתח זר או קוד מסוים ) ולמלא:

טבלת ??????? – משמשת ל......

U\_userid – תפקידו הוא.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| מפתח | שם שדה | תיאו ר | טיפו ס | שדה שאינו חובה |
| pk | u\_UserId | קוד משתמש | int |  |
|  | u\_FirstName | שם פרט י | string |  |
|  | u\_LastName | שם משפח ה | String |  |

# מדריך למשתמש

## תיאור המסכים

תרשים זרימה של (כל)המסכים:  


## מדריך למשתמש

תכתבי הדרכה למישהו שלא מכיר את האתר שלך ( בכניסה לאתר יש.... בפרופיל האישי ניתן לבחור...)

## צילומי מסכים

לכל מסך: שם המסך ותמונה

# בדיקות והערכה

(דוגמא: כל אחת צריכה לכתוב בניסוח משלה!!!  
לאחר הרצת האלגוריתם נבחנו כל האילוצים שדרושים כדי להביא לשיבוץ אפשרי ואופטימל י. כאשר הופיעו טעויות ובאגים בביצוע של האלגוריתם נבדק הקוד שוב עד שתוקנו הבעיות . לאח ר בדיקות רבות אחר כל מקרי הקצה שעלו בדעתי ,והרצת האלגוריתם מספר פעמים על נתוני ם שונים, האלגוריתם הגיע לקירוב האפשרי ביותר בכלים העומדים לרשות י. )

# ניתוח יעילות

(תסבירי מה זה יעילות למה היא הייתה חשובה לך וכמה הסיבוכיות של האלגוריתם שלך)

# אבטחת מידע

(תכתבתי על כניסה באמצעות סיסמא – אם יש)

# מסקנות

(מסקנות חיוביות ....... ; ) בנוגע לצורת העבודה, לידע שצברתן, איך לכתוב קוד, איך לבדוק, מה חשוב לעשות, מה חשוב לא לעשות, מסקנות לעתיד, מלא אופטימיות וסיפוק.....ופרגון לפרויקט)

# פיתוח עתידי

מה תוסיפי לפרויקט אם יהיה זמן ומשאבים..........

# ביבליוגרפיה

רשימת האתרים שבהם נעזרת במהלך העבודה.