שם התלמיד: יובל כוינה שם הפרויקט: ExtremLink

**מאת: יובל כוינה**

**ת.ז: 216825737**

**בית הספר: מקיף ג' אשדוד**

**שם המנחה: מורן טובול**

**שם הפרויקט: ExtremLink**

**שם החלופה: תכנון ותכנות מערכות**

**שנת ההגשה: 2025**



**תוכן עניינים:**

**מבוא:**

**תיאור תכולת הספר:**

ספר הפרויקט שלי כולל מבוא, אשר מתאר את מטרת הפרויקט, תהליך המחקר ואתגרים מרכזיים שאיתם התמודדתי. בנוסף לכך, הספר כולל גם ארכיטקטורה של הפרויקט, מדריך למשתמש, הסבר על בסיסי הנתונים שיצרתי ומדריך למפתח, כאשר על פרק יסביר יותר לעומק על הפרויקט שלי ומרכיביו. בסוף הספר מופיעים רפלקציה אישית וביבליוגרפיה.

**רקע על הפרויקט:**

הפרויקט שלי נקרא: ExtremLink, והוא מהווה פלטפורמה להשתלטות מרחוק על מחשבים אשר יצרתי. כלומר, תוכנה המבוססת על בסיס מודל שרת-לקוח המתוכנת בשפת #C בסביבת העבודה WPF - Windows Presentation Foundation. בנוסף, השרת כולל גם מאגרי מידע מסוג SQL, כאשר מטרתם הוא לאחסן את נתוני המשתמשים של הלקוחות ואת ההקלטות של ההשתלטויות של אותם המשתמשים.

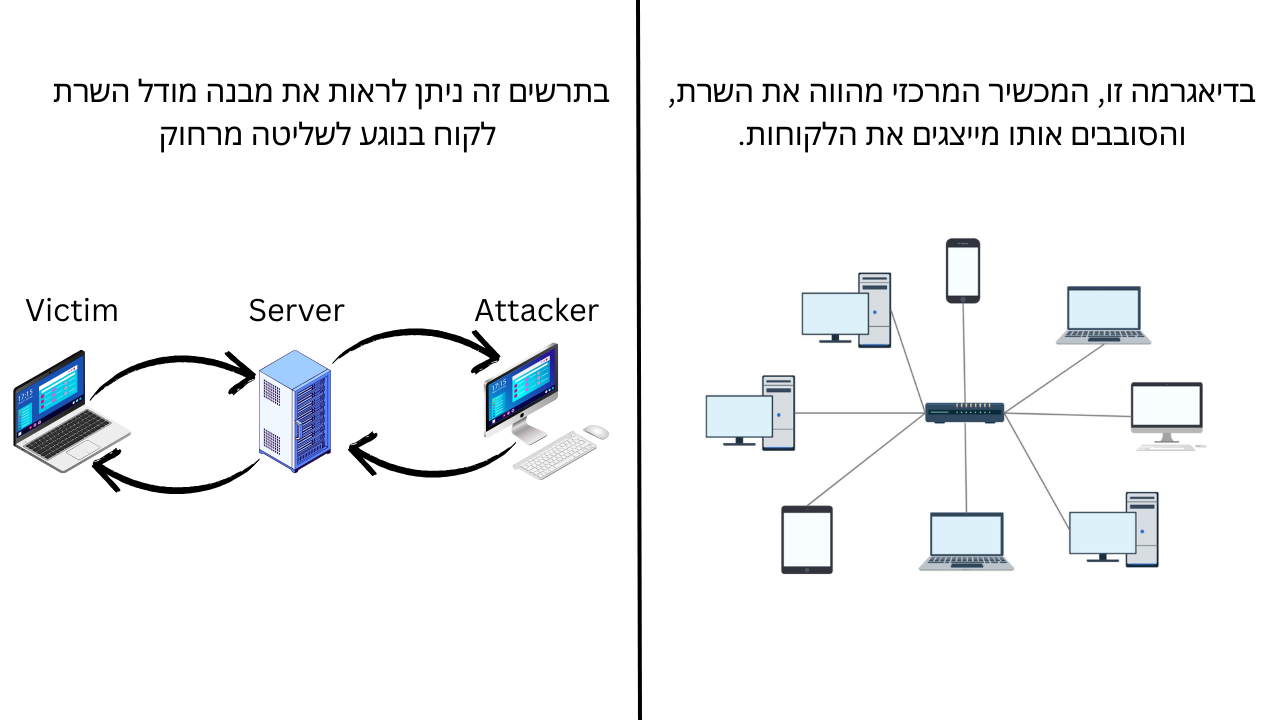
הפרויקט מאפשר תקשורת בין המשתמשים אשר הוזנו במערכת, כאשר התקשורת נעשית על ידי שיתוף מסך המחשב של הלקוח המשתף אל הלקוח השולט. לשם הרשמה למערכת ויצירת חשבון חדש, על הלקוח להזין שם משתמש, סיסמה, את שמו הפרטי, את שם המשפחה שלו, את מקום מגוריו, מספר הטלפון שלו ואת כתובת המייל שלו. לאחר שנתוני הלקוח הוזנו, הם מתאכסנים בתוך מאגר המידע של הלקוחות שנמצא בצד של השרת ובאפשרותם להזדהות במערכת באמצעות שם המשתמש שלהם והסיסמה בלבד. במידה והלקוח שכח את הסיסמה למשתמש שלו באפשרותו לשחזרה באמצעות בקשה לשליחה חוזרת של הסיסמה לכתובת המייל שלו ובכך לשחזר את סיסמתו. לאחר ש 2 לקוחות שונים (משתף ושולט) מתחברים למערכת באותה רשת פנימית, באפשרותם להתחיל את השליטה מרחוק, לעצור אותה באופן זמני, לעצור אותה באופן מוחלט, להמשיך אותה ואף להקליטה במידת הצורך! לאחר מכן במידה ואחד הלקוחות רוצה לצפות בהקלטה שביצע (בתור תוקף) באפשרותו לבחור באחת מבין ההקלטות המשויכות לו ממאגר המידע של ההקלטות ולצפות בה בנגן הוידאו בתוכנה עצמה.

**תהליך המחקר:**

תהליך המחקר המקדים לפרויקט שאותו ביצעתי, מהווה חקירה לעומק על מודל שרת-לקוח. מודל זה הינו ארכיטקטורת תוכנה לחישוב מבוזר, אשר מגדירה את היחס בין תוכנות משתפות פעולה על בסיס רשת דיגיטלית. כלומר, המודל מורכב משני חלקים, כאשר הוא מחלק את המשימות או את עומס העבודה ביניהם. יישום השרת הינו אחד מהחלקים המרכיבים את המודל, ותפקידו לספק את השירותים/משאבים אל מבקשי השירות. אלו נקראים הלקוחות אשר מהווים את החלק השני של המודל.

**השרת** הינו תוכנה פסיבית המאזינה לרשת באופן תמידי, ומחכה לקבל בקשות. לעומת זאת, **הלקוח**, שהוא לרוב מהווה את ממשק המשתמש, מופעל על ידי המשתמש והוא פונה לשרת כאשר הוא זקוק למידע או לשירותים ממנו. אופן התקשורת בין שני חלקי היישום נעשית על ידי העברת הודעות כפי שנקבע בפרוטוקול התקשורת. כלומר, כאשר לקוח מעוניין לקבל שירות מהשרת, הוא שולח לשרת בקשה ליצירת קשר. לאחר מכן, השרת אשר מאזין ומחכה לקבל בקשות, מקבל את הבקשה ומשיב עליה. מכאן, שניתן להגדיר את הלקוח כיוזם קשר, ואת השרת כמאזין ליצירת קשר. הלקוח בדרך כלל נדרש לדעת את שמו של השירות אותו הוא מעוניין לקבל, ובנוסף את שמו או שמותיהם של השרת או השרתים הזמינים על מנת להגיע אליהם. בניגוד לכך, השרת אינו צריך לדעת מי הם לקוחותיו ואת מספר הלקוחות שיש.

היותו של מודל שרת לקוח ארכיטקטורה מבוזרת, מהווה יתרון חשוב ביותר, כאשר הוא יכול לנצל ביעילות מספר רב של משימות. בנוסף, ניתן לשלב שרת או לקוח חדשים לתוך המערכת ולשדרג קיימים, מבלי להשפיע על חלקים אחרים במערכת ובצורה קלה ביותר.

ישנם שני צורות שלפיהם מודל שרת לקוח יכול לפעול, כאשר בדרך כלל תוכנות השרת והלקוח רצות על גבי מחשבים שונים והתקשורת ביניהם מתבצעת על גבי רשת מחשבים. אולם, ישנם מקרים שבהם המודל פועל לפי צורת הפעולה השנייה, כאשר היא מתבססת על כך שהתוכנות רצות על גבי אותו המחשב. מודל השרת לקוח הפך לאחד מהרעיונות המרכזיים ברשתות מחשבים, כאשר מספר רב של יישומים אשר נכתבים היום משתמשים ומבוססים על מודל זה. שירותים כגון: גישה לאתרי אינטרנט, גישה לבסיסי נתונים, וכמו כן גם הפרויקט שלי אשר מהווה שירות המאפשר תקשורת בין מחשבים תוך שימוש בשרת המיועד לקבל ולשלוח נתונים ללקוחות המחוברים אליו כמו לדוגמה בעת ההשתלטות שהלקוח המשתף שולח את הפריימים מהמסך שלו אל השרת והשרת בתגובה מעביר אותם למחשב התוקף.

**טופולוגית רשת** מתארת את הסידור הממשי או הווירטואלי של הרכיבים השונים ברשת מחשבים. דוגמא לטופולוגית רשת הינה **טופולוגית כוכב**, המכונה גם רשת כוכבים, והיא אחת מהתקנות הרשת הנפוצות ביותר. בתצורה זו, כל הצמתים (nodes) מתחברים לרכיב תקשורת אחד הנמצא במרכז באמצעות כבלים, כאשר רכיב התקשורת המרכזי יכול להיות: מרכזת, מתג, נתב, מחשב וכדומה. רכיב תקשורת זה מהווה ופועל כשרת, כאשר המכשירים הסובבים אותו פועלים כלקוחות. נוצרת כאן תצורה בצורת כוכב, וכך טופולוגית רשת זו קיבלה את שמה. תמונה שמכילה שרטוט, תרשים, עיצוב

תוכן שנוצר על-ידי בינה מלאכותית עשוי להיות שגוי.

היתרונות של הרשת כוללים את זה שרשת כזו הינה קלה לתחזוקה, וניתן להסיר ולהוסיף אליה קצוות בקלות. בנוסף, אם אחד מן המכשירים ההיקפיים הנמצאים ברשת מפסיק לפעול, זה אינו משפיע על המכשירים האחרים והרשת ממשיכה לפעול כרגיל.

עם זאת, לטופולוגית כוכב ישנם חסרונות הכוללים את זה שהיא בזבזנית במקצת באורכי הכבלים שהיא דורשת. בנוסף, הצומת המרכזי מהווה נקודת חולשה בטופולוגית כוכב, מכיוון שבמידה וצומת זו אינו פעיל, כל הרשת אינה יכולה לתפקד. יתר על כן, מכשיר הרשת המרכזי קובע את הביצועים ואת מספר הצמתים שהרשת יכולה להתמודד איתם.

**אתגרים מרכזיים:**

**הבעיה שאיתה התמודדתי ופתרונותיה -**

הייתי צריך להתמודד עם מספר אתגרים במהלך עבודתי על הפרויקט, כאשר הבעיה העיקרית שהייתי צריך להתמודד עימה הייתה העברת הפריימים של השידור החי של שיתוף המסך בפרויקט בין המחשבים. כדי להתמודד עם בעיה זו, היה עלי לבצע תהליך חקירה לעומק על הנושא. החקירה כללה חיפוש על תקשורת נתונים, פרוטוקולי תקשורת המאפשרים לבצעה העברה מהירה של נתונים גדולים ושיטות להמרת הנתונים. מושגים אלו המגיעים מעולמות מדעי המחשב והתקשורת מתעסקים בתקשורת בין מחשבים הכוללת העברת נתונים גרפיים כגון תמונות וודיאו בזמן אמת תוך מימוש מספר עקרונות המאפשרים ייעול מירבי של כלל התהליכים המעורבים בתקשורת הזאת. בפרוייקט שלי העוסק בהעברת קבצי תמונות וודיאו בזמן אמת היה עליי לערוך מחקר בנוגע לפרוטוקולי התקשורת המותאמים ביותר למשימה מה שהוביל אותי בסופו של דבר להשתמש בפרוטוקול UDP. פרוטוקול זה שנמצא בשכבת התעבורה (כחלק ממודל השכבות שעליו מבוססת התקשורת האינטרנטית) נמצא כיעיל ביותר להעברת נתונים רחבי היקף בזמן קצר על חשבון אמינות המידע שהתקבל (בחלקו או בשלמותו) מכיוון שהוא אינו בודק את אמינות המידע על מנת לצמצם זמן חשוב. לכן השימוש המושכל בפרוטוקול היה אבן דרך משמעותית בפתרון הבעיה שאיתה התמודדתי. בנוסף לכך, בנוגע להמרת הנתונים היה עליי לחקור על שיטות המרה של נתונים בפורמט וויזואלי לידי פורמט בינארי (שפה המבוססת על בסיס 2 המכיל את הספרות 0 ו 1) הידוע ככזה המשמש לתקשורת בין מחשבים. לכן הבנתי שהפתרון הטוב ביותר שאיפשר לי המרה של תמונות ווידאו לפורמט בינארי הוא יצירה של קבצים זמניים שיאחסנו באופן זמני את האמצעים הוויזואלים ולאחר מכן שליחה של התוכן הבינארי של הקבצים עצמם. ובכך פתרתי את הבעיה המרכזית שלי בפרוייקט!

**הסיבות לבחירת הפרויקט ומוטיבציה לעבודה -**

אני בחרתי בפרויקט ExtremLink, מכייון שהיה לי רצון וכמיהה ליצור פרוייקט המיישם עקרונות מעולמות תקשורת הנתונים והסייבר שאני מאוד מתחבר אליהם ואף חוקר עליהם בשעות הפנאי. בנוסף לכך, גם ברצוני היה ליצור פרוייקט גדול ומסודר שאוכל להוסיפו לתיק הפרוייקטים שלי ולהשתמש בו בתור אסמכתא לשימוש עתידי בתעשיית היי-טק.

מה גם, הפרויקט איפשר לי לצבור ניסיון מעמיק ורב בתכנות כככל ובשפת סי-שארפ בפרט. ניסיון זה כמובן יקנה לי יתרון בשוק העבודה וגם ייאפשר לי ליצור פרוייקטים נוספים בתחום ואף להגיע לתוצרים שלא חלמתי שאוכל ליצור!

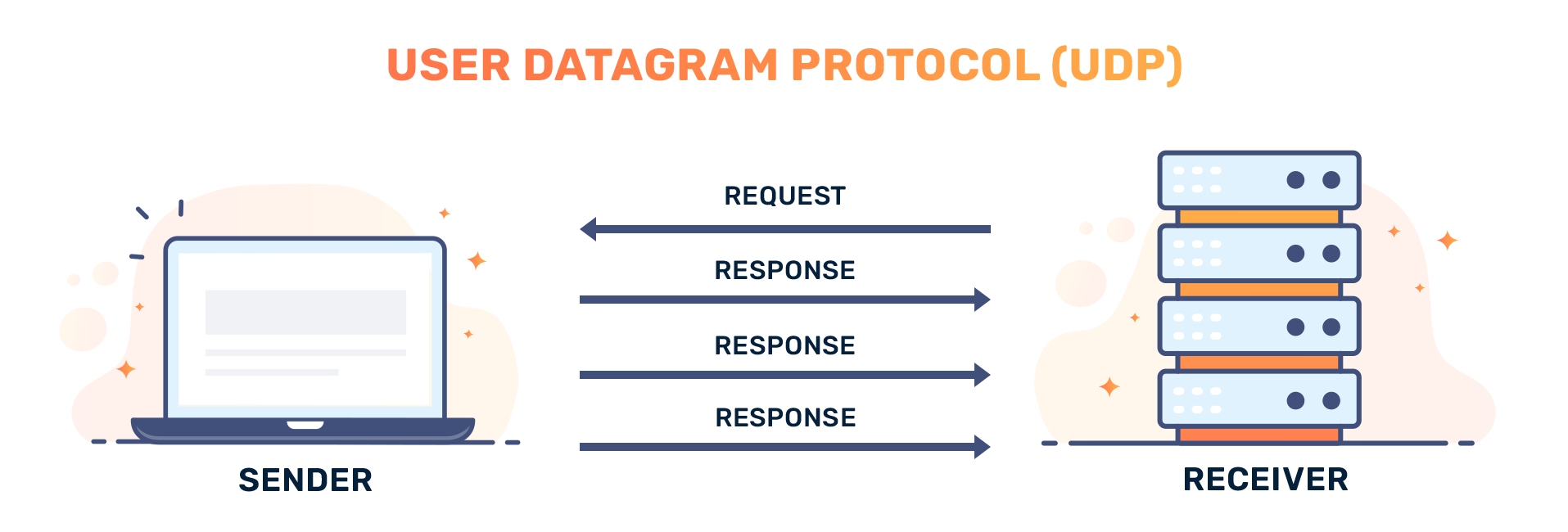
**הצורך שעליו עונה הפרוייקט -**

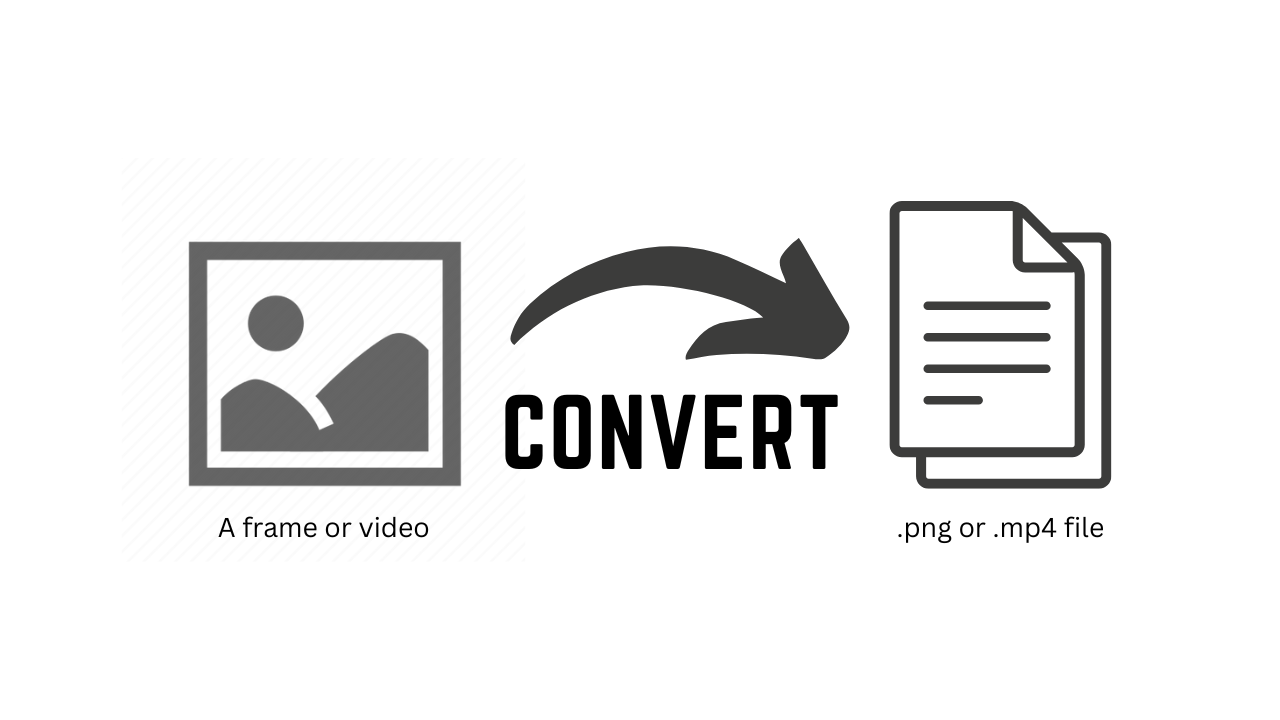
הפרויקט שלי עונה על הצורך לאמצעי תקשורת זמין ומהיר, כאשר לקוח מסוים נתקל בבעיה כלשהי במחשבו האישי וברצונו שמפעיל מרחוק כגון טכנאי או כמגיש שירות לקוחות יתקן את התקלה מרחוק ללא צורך בהגעה פיזית. פתרון זה יפתח צוהר לשירותים חדשים בעולמות טכנאות המחשבים ויקל על הלקוחות.

**מבנה / ארכיטקטורה של הפרויקט:**

**הצגת הפתרון המוצע והסיבות לבחירתו -**

הביעה שאיתה התמודדתי הייתה העברת נתונים וויזואלים בין מחשבים, לצורך יצירת האפשרות לשיתוף מסך בין לקוחות. הדרך שאיתה התמודדתי הייתה חיפוש מעמיק ברחבי האינטרנט, באתרים העוסקים במדעי המחשב, בפורמים ואף לשאול מומחים העוסקים בתחום. הפתרונות כאמור מבוססים על מודל שרת-לקוח הם **שימוש בפרוטוקול UDP** ו**המרת נתונים לקבצים ושליחתם.**





**מחלקות הפרויקט**

**צד שרת -**

| **קלט ופלט** | **תפקיד המחלקה** | **שם המחלקה** |
| --- | --- | --- |
|  |  | **Server** |
|  |  | **Client** |
|  |  | **Log** |
|  |  | **Session** |
|  |  | **User** |