

## הצעת פרוייקט – מנוע ארבע בשורה ועוד

שם התלמיד: גיל אלפרט

תעודת זהות: 328259809

שם המנחה: ד"ר דרור מלכה

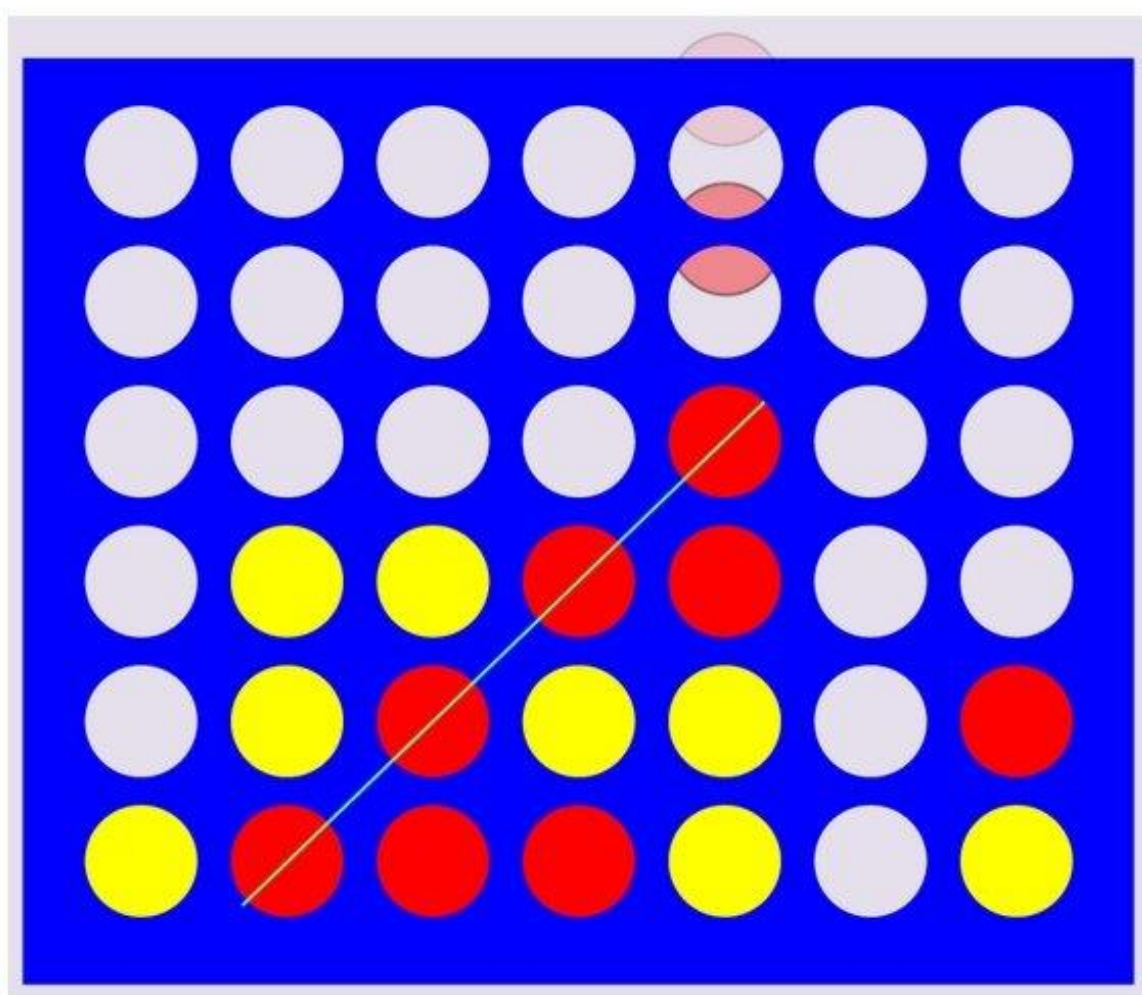
שם המורה המלווה: סער יקולב

שם בית הספר: תיכון בן-צבי קריית אונו

מועד הגשת ההצעה: 08.08.2022

## תקציר

הפרויקט בוצע במסגרת התכנית "מדעי המחשב אקדמיה ותעשיה", מכון דוידסון לחינוך מדעי. הפרוייקט שלי, "מנוע ארבע בשורה ועוד", עוסק במשחק הארבע בשורה הפופולרי ביותר בארץ ובעולם, ובפרט בניית תוכנת מחשב המסוגלת "לפתור" את המשחק. המשחק קיים במקומות רבים באינטרנט ומבחינה זו אין כאן משהו חדשני. לעיתים מתחשק לנו לשחק משחק הדורש בן זוג או יותר, לעיתים ארבע בשורה, אך אין לנו שותף. המחשב יחליף את תפקידו של השותף למשחק ויאפשר למשתמשי התוכנה שלי לשחק נגד יריב שיקבעו את דרגת הקושי שלו, שלא מתעייף לעולם, ולשחק כמה משחקים שירצו. בנוסף, המחשב ברמות הקושי השונות יכול לסייע לאימון על מנת להשתפר במשחק, ולהדגים אסטרטגיות מיוחדות למיניהן.



## מבוא

התכנה תכלול שתי אופציות אשר המשתמש יכול לבחור בהן.

ראשית, משחק לשחקן בודד (**Single Player**). באופציה זאת, המשתמש יכול לבחור בין כמה רמות של יריבים (מנועים) שונים שיפותחו על ידי. המנועים שאפתח יהיו "לב הפרוייקט", ועיקרו. שם יימצאו תחקומים, אלגוריתמים מיוחדים כמו למשל אלגוריתם Alpha-Beta Pruning שמאפשר מבט לעתיד הרחוק ביעילות משמעותית גבוהה יותר.

שנית, משחק רב משתתפים (**Multiplayer**). באופציה זאת נשתמש ברשתות ובפרוטוקול **TCP (Internet)** על מנת לקשר בין שני מחשבים ולהעביר ביניהם חבילות המכילות מהלכים והודעות. שני השחקנים יוכלו לתקשר ביניהם דרך חלון צ'אט ובמקביל לשחק מהלכים על הלוח אשר יועברו בזמן אמת לשחקן השני.

## מטרות הפרוייקט

- לספק לשחקנים יריב שלא מתעייף
- לאפשר לשחקנים להתאמן ולשחק מול רמות קושי שונות
- לאפשר למשתמשים לשחק יחדיו ממחשבים שונים דרך האינטרנט

## יעדי המערכת

- פיתוח מנוע שמסוגל "לפתור" את המשחק
- מתן בחירה בין כמה רמות קושי שונות של יריב
- בניית ממשק משתמש גרפי (GUI) אינטראקטיבי ומושך לעין

## אילוצים ודרישות

- חישוב בזמן מועט יחסית - השחקן לא רוצה להמתין זמן רב למהלך היריב, ורוצה לראות את מהלך היריב מוקדם ככל שיוכל. לשם כך, עלינו לעמוד בהגבלות יעילות מסויימות ולהחזיר מהלך בזמן סביר יחסית (לא יותר ממספר שניות).
- חיבור אינטרנט יציב לצורך משחק רב משתתפים - כדי לאפשר משחק בין מספר משתתפים בין מחשבים שונים יש דרישה ששני השחקנים יהיו מחוברים בחיבור יציב דיו לאינטרנט. נדרוש קיום תנאי זה בפיתוח התכנית. נשתמש בפרוטוקול UDP על מנת להעביר ולקבל מידע בין שחקנים.

## תיחום הפרוייקט

הפרוייקט עוסק במספר נושאים - עיצוב ממשק משתמש (GUI), רשתות (Networking), והחשוב ביותר, פיתוח מנוע (Engine) אשר יסתכל על המשך המשחק ויקבל החלטה על איזה מהלך לבצע. תחום זה משתייך לתחום הבינה המלאכותית וקבלת החלטות, ולתחום האלגוריתמיקה.

## כלי הפיתוח לכתיבת הפרוייקט

- שפות התכנות לפיתוח הפרוייקט - השפה בה הפרוייקט ייכתב היא ג'אווה (**Java**). אשתמש בשפה בשביל לבנות את החלק הלוגי בתוכנה שיישלוט על החישובים, מתמטיקה ועיבוד (**Backend**) ובשביל להציג ממשק משתמש גרפי (**Frontend\GUI**) שיכלול תצוגה של המשחק בזמן אמת, כפתורים לשליטה בתכנית, ועוד...
- סביבת העבודה לפיתוח הקוד (**IDE**) - לכתיבת הקוד בשפת פייתון אשתמש בסביבת העבודה "**IntelliJ Community Edition by JetBrains**".
- ספריות (**Libraries**) חשובות לשימוש בפרוייקט - אפתח הכל מאפס, ולצורך בניית ממשק המשתמש הגרפי אשתמש בספריית "**JavaFX**". אשתמש בספריה זו לצורך בניית הממשק הגרפי שיכלול אנימציות, תזוזות אינטראקטיביות, עיצוב, ועוד.
- עיצוב ממשק המשתמש הגרפי - אשתמש ב**CSS** (**Cascading Style Sheets**) הייחודי לספריית **JavaFX** על מנת לעצב את הממשק ולאפשר שינויי עיצוב בקלות.
- מערכת ההפעלה (**Operating System**) עליה תפעל התוכנה - השימוש בשפת **Java** מאפשר (למעשה מחייב) הרצה על המכונה הוירטואלית של ג'אווה (**JVM**), המאפשרת ריצת קוד באופן שווה ומקבילי בכל מערכת הפעלה שהיא. לשם כך נוכל להריץ את התכנית במערכות הפעלה חלונות (**Windows**), לינוקס (**Linux**), מאק (**MacOS**) ואפילו אנדרואיד, בהנחה שיכללו גרסה עדכנית מספיק של ג'אווה.
- שליטת גרסאות וגיבוי הקוד (**Version Control**) - על מנת לשמור על גרסאות קוד, התיאור שלהן, ולגבות את הקוד אשתמש ב-**GitHub**, ובסוף הפרוייקט אוכל לחשוף את הקוד לתלמידים אחרים שמעוניינים לצפות בולתרום לו...

## ביבליוגרפיה

- Wikipedia (Connect Four) - [https://en.wikipedia.org/wiki/Connect\\_Four](https://en.wikipedia.org/wiki/Connect_Four)
- Wikipedia (Alpha-Beta Pruning) - [https://en.wikipedia.org/wiki/Alpha%E2%80%93beta\\_pruning](https://en.wikipedia.org/wiki/Alpha%E2%80%93beta_pruning)
- Java – How To Program (Pearson) Early Objects
  - תכנות מתקדם בשפת ג'אווה (האוניברסיטה הפתוחה)
- JavaFX API Documentation (Oracle official) - <https://docs.oracle.com/javase/8/javafx/api/toc.htm>
- Package Java.net API Documentation (Oracle official) - <https://docs.oracle.com/javase/8/docs/api/java/net/package-summary.html>