בס"ד

README:   
אלון אגם 312517725  
ליאור צח 205983646

Email: liortsah@gmail.com

**הסבר על המערכת וממשק המשתמש:**

המערכת סורקת נתונים מקובץ XML ע"מ לבנות מערכת שעות שתענה על כמה שיותר דרישות.

1. תחילה מוצג החלון הבא:
   1. כפתור המבקש טעינת קובץ
   2. כפתור ליציאה
   3. מוצגים כפתורים View Data, וStart Algorithm וכן 3 SlideBars אך הם בDISABLE כיוון שלא נטען קובץ למערכת. לאחר טעינת הקובץ ייפתחו אפשרויות נוספות.
2. לאחר לחיצה על טעינת קובץ נפתח חלון המבקש לבחור קובץ XML מאחת התיקיות במחשב לטעינה. לאחר הבחירה, המערכת תציג הודעה מתאימה אם הקובץ תקין או לא.
3. אחרי טעינת הקובץ נפתחו האפשרויות הבאות (שהיו בDISABLE):
   1. כפתור VIEW DATA המאפשר למשתמש לראות את פרטי הקובץ שנטען.
   2. 3 CheckBoxses המיועדים להפעיל / להשבית את הSLIDEBARS.
4. לחיצה על VIEW DATA תפתח חלון חדש עם 2 כפתורים:
   1. LOAD DATA – טוען ומציג את הנתונים למסך
   2. BACK- חזור למסך הקודם
5. לאחר לחיצה על ה CheckBoxses המערכת תפעיל את ה SlideBarsהמתאימים להכנסת פרמטרים מתאימים לתנאי עצירה בהפעלת האלגוריתם. (ניתן להפעיל יותר מ1)
6. לאחר שנבחר לפחות פרמטר אחד (והערך שנבחר הוא לא 0) נפתחת האפשרות ללחוץ על הכפתור: Start Algorithm המתחיל את הפעלת האלגוריתם.
7. לאחר לחיצה על Start Algorithm נפתח חלון חדש:
   1. כפתור START להפעלת האלגוריתם
   2. כפתור STOP (בDISABLE)
   3. כפתור BEST SOLUTION (בDISABLE)
   4. כפתור SETTINGS (בDISABLE)
   5. כפתור BACK לחזרה למסך הקודם
   6. 3 PROGRESSBARS – שיתמלאו בהתאם לכל תנאי שנבחר במהלך ריצת האלגוריתם
   7. SlideBar (בחלק התחתון) המבקש לבחור כל כמה דורות להציג את הנתונים. (במידה והערך 0 לא יציג כלל)
8. לאחר לחיצה על Start:
   1. כפתור הSTOP יהפוך לEnable
   2. כפתור הBEST SOULTION יהפוך לENABLE
   3. שמו של כפתור הSTART יהפוך לPAUSE
   4. יוצגו למסך אך ורק הPROGRESS BARS של תנאי העצירה שהמשתמש בחר וירוצו בהתאם לנתונים.
9. כאשר המשתמש ילחץ על Pause:
   1. תוצג הודעה למשתמש שהאלגוריתם הושהה על ידו.
   2. כפתור הSettings יהפוך לEnable.
   3. שמו של כפתור הPause יהפוך לResume
10. לאחר לחיצה על כפתור הSettings יוצג למשתמש חלון חדש:
    1. כפתור Apply Changes(disable)
    2. כפתור Back
    3. טבלה המבקשת מהמשתמש לבחור נתון אחד או יותר לשינוי באלגוריתם (SELCTION,CROSSOVER,MUTAIONS)
       1. לחיצה על אחד מהCHECKBOX יהפוך את כפתור הAPPLY CHANGES ל ENABLE.
    4. כאשר ילחץ על CHECKBOX הראשון יוצג לו שם הSELCTION שנלקח מהקובץ.
       1. המשתמש יוכל לשנות את מאפייני הSELECTION בהתאם לסוגו.
    5. כאשר ילחץ על הCHECKBOX השני יוצג לו שם הCROSSOVER שנלקח מהקובץ.
       1. המשתמש יוכל לשנות את מאפייני הCROSSOVER בהתאם לסוגו.
    6. כאשר ילחץ על הCHECKBOX השלישי יוצג לו MENUBUTTON ובו שמות המוטציות שניתן להוסיף\לשנות.
       1. במידה והמוטציה קיימת כבר בקובץ, מאפייניה יתעדכנו בהתאם למה שהמשתמש בחר.
       2. במידה והמוטציה לא קיימת בקובץ, תיווצר מוטציה חדשה בהתאם לנתונים שהמשתמש בחר.
    7. כאשר ילחץ על כפתור APPLY CHANGES יחזור לו המסך הקודם והנתונים יתעדכנו בהתאם.
    8. כאשר ילחץ על כפתור RESUME האלגוריתם יחזור לרוץ.
    9. כאשר ילחץ על כפתור STOP
       1. האלגוריתם יעצור.
       2. כפתור הSTART יהפוך לDISABLE.
       3. כפתור הSTOP יהפוך לDISABLE.
    10. כאשר ילחץ על כפתור הBEST Solution
        1. יוצג לו מסך חדש ובו ארבעה כפתורים:
           1. כפתור RAW
           2. כפתור TEACHER
           3. כפתור CLASS
           4. וכפתור BACK
        2. אם נלחץ כפתור הRAW:
           1. תוצג לו טבלה ובה כל חמישיות של הפתרון הטוב ביותר.
        3. אם נלחץ כפתור הTEACHER:
           1. בצד ימין של המסך תוצג לו רשימה עם שמות כל המורים.
           2. כאשר יבחר מורה כלשהו:
              1. יפתח לו חלון חדש ובו מערכת השעות של המורה בהתאם לפתרון הטוב ביותר
              2. שמות החוקים וציוניהם יוצגו מצד ימין למערכת שעות.
        4. אם נלחץ כפתור הCLASS:
           1. בצד ימין של המסך תוצג לו רשימה עם שמות כל הכיתות:
           2. כאשר יבחר כיתה כלשהי:
              1. יפתח לו חלון חדש ובו מערכת השעות של כל כיתה בהתאם לפתרון הטוב ביותר.
              2. שמות החוקים וציוניהם יוצגו מצד ימין למערכת שעות.
        5. אם נלחץ כל הפתור הBACK:
           1. נחזור למסך הקודם.
    11. במידה ואחד מהתנאי העצירה הסתיים, תוצג למשתמש הודעה עם שם התנאי שהגיע לסיומו.
11. **הסבר על המחלקות**

מומשו כל המחלקות המקבילות למחלקות הETT שנטענו מקובץ הXSD. לכל מחלקה כזו יש את השדה של המחלקה התאומה לה כMEMBER. וכן נטענו אליה הנתונים המתאימים לה.

Class abstract Selection

מחלקה אבסטרקטית ממנה יורשת המחלקה: Truncation האחראית על תהליך הSELETION בתרגיל זה. (בהמשך יהיו אפשרויות נוספות לתהליך זה)

Class Truncation

מחלקה זו יורשת מSelection. מממשת את תהליך בחירת אחוז הפתרונות הטובים ביותר ע"פ מודל הגמימה.

Class RouletteWheel

מחלקה זו יורשת מSelection. בשיטה זו מסדרים את כל הפתרונות על גלגל דמיוני כך שכל פתרון מקבל שטח יחסי ל fitness שלו.

Class abstract Crossover

מחלקה אבסטרקטית ממנה יורשת המחלקה: DayTimeOriented האחראית על תהליך הCROSSOVER בתרגיל זה. (בהמשך יהיו אפשרויות נוספות לתהליך זה)

Class DayTimeOriented

מחלקה זו יורשת מ Crossover. מממשת את תהליך מיזוג ההורים ע"פ מודל "מכוון לשעות יום".

Class AspectOriented

מחלקה זו יורשת מCrossover. מממשת את תהליך זיווג ההורים אשר מעודדת מצב שבו היביט מסויים של הפתרון יקבל קדימות על פני היביט אחר.

Class abstract Mutation

מחלקה אבסטרקטית ממנה יורשת המחלקה: Flipping האחראית על תהליך הMUTATION בתרגיל זה. (בהמשך יהיו אפשרויות נוספות לתהליך זה)

Class Flipping

מחלקה זו יורשת מ Mutation. מממשת את תהליך הולדת הצאצאים ע"פ מודל ההתהפכות.

Class Sizer

מחלקה זו יורשת מ Mutation. אופרטור המשנה את כמות החמישיות (מוסיף או מחסיר) בפתרון נתון.

Class Descriptor

מחלקה זו מכילה שדה של נתוני המערכת, שדה מנוע המערכת ושדה הציונים.

Class EvolutionEngine

מחלקה זו היא מנוע המערכת. מכילה שדות של כל תהליכי האלגוריתם (selection, crossover, mutation), ושדה רשימה של הציונים הטובים ביותר. המחלקה אחראית לתפעול האלגוריתם.

Class TimeTable

במחלקה זו יש את כל נתוני המערכת. מכיל שדות אודות המורים, המקצועות, החוקים, והכיתות

Class Solutions

מחלקה זו מכילה רשימה של ציונים. נשמרת כשדה בDescriptor.

Class Solution

מחלקה זו מכילה רשימה של חמישיות (חמישיה מכילה יום, שעה, מורה, כיתה ומקצוע) המייצגת פתרון אפשרי למערכת שעות, שדה ציון, שדה INT המייצג את הFITNESSGRADE ושדה "בודק חוקים".

Class Fiver

מחלקה זו מכילה חמישיה- יום, שעה, מורה, כיתה ומקצוע.

Class RuleChecker

מחלקה זו בודקת אם החוקים תקינים.

Class Grade

במחלקה זו יש MAP המייצג את רשימת ציוני כל חוק, וכן את השדות ממוצע ציוני החוקים ה"קשים" וממוצע חוקי הציונים ה"רכים".

Class CheckXMLFile

מחלקה זו אחראית לבדוק את תקינות קובץ הXML שנטען למערכת.

Class BestGrades

מחלקה זו מכילה את הציון הטוב ביותר בדור הנוכחי, ואת ההבדל בינו לבין הפתרון הטוב ביותר בדור הקודם שהוצג.