***שם המגיש: דניאל מלקי***

***תז: 318570462***

***אימייל:*** [***DanielMy@mta.ac.il***](mailto:DanielMy@mta.ac.il)

***מערכת שעות אבולוציונית – מטלה מס 1***

***הפעלת המערכת***

ברגע הפעלת המערכת, יוצג בפניך תפריט ובו 8 פקודות. ע"מ לבחור בפקודה – יש להקליד את מספר הפקודה שמוצמד אליו מצד שמאל וללחוץ ENTER.

הפעלת התוכנית היא בעזרת דאבל קליק על קובץ הBatch בתיקיית Run. הפקודות הן:

1. טעינת קובץ XML בעל הגדרת הבעיה –

בבחירת פקודה זו, יש לספק נתיב מלא לקובץ XML המכיל את הגדרת הבעיה, נתוני מערכת השעות, ופרטים על אופן מימוש האלגוריתם האבולוציוני. קובץ דוגמא לאופן מילוי הXML צורף בתיקיית Run הנמצאת בתיקיית קובץ זה.

במידה והקובץ אינו תקין, סכמתית או אפליקטיבית, תצוץ הודעת שגיאה עם הפרטים המתאימים והמלצות לסידור הבעיה.

במידה והקובץ תקין, המערכת תיטען בפרטים שהוזנו לה.

1. צפייה בפרטי המערכת –

לאחר טעינה של אפיון המערכת (פקודה מס 1) יהיה ניתן לצפות באופן מסודר בפרטי המערכת שנטענו.

בין היתר יופיעו המוטציות השונות, שיטת הזיווג (Crossover), שיטת הבחירה (Selection), גודל האוכלוסייה ההתחלתית, וכמובן פרטים יבשים על אילוצי מערכת השעות (מורים, כיתות, מקצועות, חוקים...)

במידה וטרם נקלט קובץ תקין ע"י פקודה מס 1 (או פקודה 7 לטעינה), לא ניתן להפעיל פקודה זו.

1. הפעלת האלגוריתם האבולוציוני –

לאחר טעינה של אפיון המערכת (פקודה מס 1) יהיה ניתן להפעיל את האלגוריתם למציאת הפתרון הטוב ביותר.

בבחירת פקודה זו, נדרש לבחור אחד מ3 תנאי עצירה:

GENERATIONS – לעצור כשהגענו למספר כבחירתך של דורות.

(חובה להיות גדול מ100)

FITNESS – לעצור כשהגענו לפתרון בעל ציון לבחירתך.

(חובה להיות בין 0 ל 100)

BOTH – לעצור כשהגענו לאחד מתנאי העצירה לעיל, הראשון מבניהם שיקרה.

(במקרה זה תתבקש להזין גם מספר דורות וגם ציון לעצירה)

יש לשים לב כי המערכת CASE SENSITIVE!!!!

לאחר שהזנת את תנאי העצירה, תתבקש להזין את מספר הדורות בין קפיצה לקפיצה שבעקבותיה תרצה לקבל מידע אודות תהליך האלגוריתם.

בסוף הזנת פרטים אלו, האלגוריתם יתחיל לרוץ ברקע, תדע שהוא החל כשרשום "stop" בתפריט.

בכל שלב שהאלגוריתם רץ ברקע, ניתן ללחוץ שוב על פקודה 3 ע"מ לחדול את האלגוריתם.

כשהאלגוריתם מסתיים מסיבה כלשהי, יוצג בפניך סיכום אודות הציון הכי טוב שהתקבל.

במידה וטרם נקלט קובץ תקין ע"י פקודה מס 1 (או פקודה 7 לטעינה), לא ניתן להפעיל פקודה זו.

1. צפייה בפתרון הטוב ביותר –

מרגע הפעלת האלגוריתם, ניתן לצפות בפתרון הטוב ביותר שנמצא עד כה.

תתבקש לספק את אופן הצפייה בפתרון:

TEACHER – צפייה במערכת השעות של כל מורה בנפרד.

CLASS – צפייה במערכת השעות של כל כיתה בנפרד.

RAW – צפייה במערכת השעות כרצף של חמישיות.

לנוחיותך, צורפה מקראה לפירוש החמישיות לאורך הצגת הפתרון.

במידה וטרם הופעלה פקודה מס 3 לתחילת ריצת האלגוריתם (וגם טרם נטענו תוצאות עבר מפקודה 7), לא יהיה ניתן להפעיל פקודה זו.

1. צפייה בהדרגתיות הפתרון הכי טוב לאורך הדורות –

בפקודה זו, תוצג בפניך התקדמות הפתרון הכי טוב לפי דור, וזו לפי קפיצת הדורות שהזנת בפקודה מס 3.

בנוסף על כך, עבור כל קפיצה, יוצג הפרש השיפור / נפילה מהקפיצה הקודמת.

במידה והאלגוריתם האבולוציוני כרגע רץ, יוצגו 10 פיסות המידע האחרונות ביותר. אחרת, יוצגו **כל** פיסות המידע מדור 0.

במידה וטרם הופעלה פקודה מס 3 לתחילת ריצת האלגוריתם (וגם טרם נטענו תוצאות עבר מפקודה 7), לא יהיה ניתן להפעיל פקודה זו.

1. שמירת נתוני המערכת לקובץ –

בפקודה זו, ניתן לשמור את כל המידע על המערכת הנוכחית, כולל הגדרת הבעיה, אפיון האלגוריתם האבולוציוני, ותוצאות ההרצה האחרונה (פתרון הכי טוב והתקדמות הדורות).

תתבקש להזין את הנתיב המלא אל הקובץ שתרצה לשמור לתוכו.

במידה וטרם נקלט קובץ תקין ע"י פקודה מס 1 (או פקודה 7 לטעינה), לא ניתן להפעיל פקודה זו.

לא ניתן להשתמש בפקודה זו כאשר האלגוריתם רץ ברקע, תבוקש לעצור את האלגוריתם ורק אז לבצע שמירה.

שים ♥ - בחירת שם הקובץ לשמור לתוכו הינה חופשית – לכן וודא שאתה אכן רושם את הנתיב המלא, כולל סיומת כרצונך לשמירת הקובץ. אחרת, אל תופתע שהקובץ ישמר בנתיב שהזנת, בשם שהזנת, למרות שלא רצית אותו שם!

1. טעינת נתוני המערכת מקובץ –

בפקודה זו, ניתן לטעון את כל המידע אודות מצב מערכת שנשמרה לקובץ ע"י פקודה מס 6.

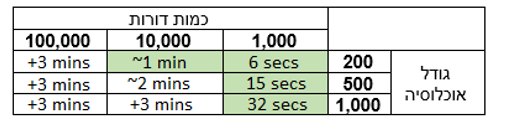
תתבקש להזין את הנתיב המלא אל הקובץ שתרצה לטעון ממנו.

לא ניתן להשתמש בפקודה זו כאשר האלגוריתם רץ ברקע, תבוקש לעצור את האלגוריתם ורק אז לבצע שמירה.

1. יציאה –

נתראה בפעם הבאה 😊

***ביצועי המערכת***



***מחלקות עיקריות***

1. EvoAlgorithem –

מחלקה זו היא ה"לב" של כל התוכנית.   
ממומשת במודול EvolutionaryEngine ובתוכה ניתן למצוא את המתודות למימוש סיבוב אחד של האלגוריתם האבולוציוני (דור אחד של צאצאים מהאוכלוסייה הנוכחית).

1. EvoLoader –

מחלקה זו היא מחלקת Data, בה ישבו כל פיסות המידע שהגיעו מקובץ הXML – הקשורים להליך האלגוריתם האבולוציוני, כלומר, בעיית האבולוציה הנוכחית במערכת.  
היא אחראית "לחלק" מידע זה למי שצריך, או לחלק מידע שנגזר ממידע זה למחלקות העזר של המודול.

1. FilledTimeTable -   
   זו מחלקה לייצוג פתרון של מערכת שעות (התכלס...)

בתוכה ניתן למצוא מבנה נתונים של Settings(\*) שמייצגים בדיוק את אפיון מערכת השעות הנוכחית.  
(Setting הינה מחלקה לייצוג חמישייה tupple של יום, שעה, כיתה, מורה ומקצוע במערכת שעות. כל מערכת בנויה מאוסף חמישיות כאלה).

1. TTLoader –

מחלקה זו היא מחלקת Data, בה ישבו כל פיסות המידע שהגיעו מקובץ הXML – הקשורים להגדרת בעיית מערכת השעות, כלומר, מורים, כיתות, מקצועות ואילוצים על המערכת.  
היא אחראית "לחלק" מידע זה למי שצריך, או לחלק מידע שנגזר ממידע זה למחלקות העזר של המודול.

1. Menu –

מחלקה זו אחראית על ממשק המשתמש.

בה ניתן למצוא את הלולאה הראשית שמציגה את התפריט הראשי של המערכת, ולהזין פקודות שינותבו למתודות האחראיות על טיפול בקשת המשתמש.

אציין כי הקוד מתועד וניתן למצוא פירוט נוסף כמובן בקבצי המקור!

***בונוסים שמומשו***

***כל הבונוסים מומשו:***

1. ***תנאי עצירה נוסף –***

***כפי שהוסבר לפני, ניתן לעצור את המערכת גם לפי דרישת הגעה לציון מסוים, זו בנסיון להפעלת המערכת בפקודה מס 3.***

1. ***Sizer mutation –***

***המערכת תתמוך בקובץ XML המכיל מוטציית שינוי גודל כנדרש, כולל קונפיגורציות מתאימות.***

1. ***Aspect oriented crossover –***

***המערכת תתמוך בקובץ XML המכיל מתודת זיווג (crossover) מיוחד לפי אספקטים, וזו לפי הנחיות הפעולה בנספח ג'.***

1. ***סריאליזציה –***

***כפי שהוסבר לעיל, המערכת נותנת אופציה לשמור ולטעון את אפיון המערכת ותוצאותיה אל ומתוך קובץ בעזרת פקודות 6 ו 7.***

1. ***Separate threads –***

***הליך האלגוריתם רץ ברקע – מה שמאפשר למשתמש לנהל תקשורת עם המערכת בזמן ריצת האלגוריתם, כולל צפייה בנתונים בזמן אמת. המערכת תודיע כשהאלגוריתם סיים לעבוד, וכמובן ניתן לעצור את פעולתה בכל זמן ע"י לחיצה נוספת של פקודה 3.***

***ראוי לציין!***

***לא התפרעתי יותר מדי ואופן המימוש של החלקים השונים היה כפי שהוסבר בקובץ ההנחיות.***

***למרות זאת אציין את הנקודות הנ"ל:***

1. ***מתודת הSelection מוגדרת לקחת אחוז מסוים מהפתרונות הכי טובים באוכלוסייה וליצור מהם צאצאים.***

***לעומת זאת, בהסתברות מסוימת ולא גבוהה, נתתי גם לפתרונות שאינם מ"האליטה" להזדווג עם שאר הפתרונות וזו על מנת למנוע התכנסות זריזה של האלגוריתם על פתרון טוב אבל לא טוב מספיק.***

1. ***במקרים מסוימים ומטבע הדברים, נוצר מצב שפתרון מנסה להזדווג עם פתרון זהה לו במערכת. (הרי משכפלים את ההורים, אז זה לא מחוץ לתחום ההגיון ולהיפך)***

***במקרים אלו, אני מצווה על אותו פתרון להמשיך לחפש זיווג עד שימצא פתרון שונה ממנו. במידה ולא מצאתי פתרון שונה לאחר 3 נסיונות (מקרה נדיר), אני מגריל פתרון אקראי וחדש לאוכלוסייה שימלא את מקומו. זו משום שלא עוזר לי בכלום פתרון שמזדווג עם עצמו.***

1. ***היה כיף ומגניב לאללה, אז יאללה עברתי למטלה 2 :)***

