עבודה בביולוגיה חישובית – מטלה 3:

דינה מיזלס, 319092201,

https://github.com/dinamaizlis/NeuralNetwork.git - הקוד נמצא בגיט

במטלה זאת ממשתי רשת נוירונים עם אלגוריתם גנטי אשר יזהה תבניות על מחרוזות בינאריות באוך 16 ספרות.

תכולת המטלה:

: 0 תבנית

- בונה רשת ומחזיר משקלים קובץ traindata, testdat מקבל **buidnt0** (תוך שימוש באלגוריתם גנטי) wnet0
- מריץ על הרשת ומחזיר wnet0 מקבל data הקבל **runnet0** מריץ על הרשת ומחזיר testnet0 עם הסיווג 1/0 label

<u>תבנית 1:</u> •

- בונה רשת ומחזיר משקלים קובץ traindata, testdat בונה רשת ומחזיר משקלים קובץ buidnt1 (תוך שימוש באלגוריתם גנטי) wnet1
- מריץ על הרשת ומחזיר data הקבל שקלים wnet1 − מקבל babel 0/1 עם הסיווג testnet0 עם הסיווג

ייצוג הפתרון:

:train/test

תחילה יצרתי פונקציה שתחלק את הדאטה nn0.txt & nn1.txt לשנים -train & test. זאת כדי לפצל את הדאטה , כדי שנוכל לבחון את עצמנו בצורה נכונה ואמיתית. את הדטאה של הtrain נשתמש בה בשלב האימון של יצירת הרשת. ואת הדטאה של הtest נשתמש לבדיקה על הרשת שנוצרה ובכך נוכל לדרג את הרשת ולקבוע לה דיוק.

.train 70% ו- test 30% אני בחרתי לחלק את הדאטה

וזה כדי שיהיה לי מספיק מידע בשביל ללמוד ומספיק מידע בשביל לבחון.

מימוש הרשת:

את שני הרשתות בניתי בצורה הבאה:

3 שכבות:

- שכבת input: שמכילה 16 נוירונים שמייצגת את אורך המחרוזת הבינארית הוא
 16 ספרות.
- שכבת hidden: שמכילה 10 נוירונים נבחרה לאחר ניסוי וטעיה, בדיקה על מספר
 שונה של נויירונים , אך זה נתן לי את הדיוק הטוב ביותר.
 - שמכילה בתוכה נוירון אחד הסיוג האם המחרוזת מתאימה : לחוקיות או לא ערכים 1/0.

פונקצית אקטיבציה:

פונקציה האקטיבציה שבחרתי לממש היא פונקצית הsigmoid.

זאת לאחר ניסוי וטעיה עם סוגים שונים של relu פונקציות אקטיבציה שונות לדוגמא

. בחרתי בפונקציה זאת כי היא הביא לי את הדיוק הגבוהה ביותר בזמנן הרצוי.



את שלב יצירת הרשת עטפתי באלגוריתם גנטי אשר יעזור לי לשפר ולמצוא את המשקלים הטובים והמתאימים ביותר לרשת שלי כדי לקבל את הסיוג שייתן לי את אחוז הדיוק הגבוה ביותר.

הפרמטרים שהשתמשתי לאלגוריתם הגנטי:

population_size – גודל האוכלוסיה – אני בחרתי בגודל של 120. זאת לאחר ניסוי וטעיה, בדיקה של מספר גדלים, בחרתי בגודל זה שהצליח להביא אותי לאחוז דיוק גבוה ולהרצת האלגוריתם במשך זמן סביר.

Sigmoid

generation – אני בחרתי בגודל 60, כי בפחות מזה לא הצלחתי להגיע לאחוז דיוק גבוהה מ 93% ורציתי לנסות להגיע לאחוז דיוק יותר גבוה אך שמבחינת זמן שהאלגוריתם לא ירוץ שעות לכן החלטתי להגביל ל 150 דור.

החוקיות שמאחורי שני הרשתות:

:0 רשת

החוקיות היא מספר הביטים הדולקים נמצא בטווח בין 8 ל 12 ואזי הביטוי שייך לחוקיות אחרת אינו שייך לה.

:דוגמא

בחוקיות:

1010010011110110 1 1110010000101011 1 0110101110010111 1

ַ לא בחוקיות:

1000100010101000 0 0000101010101001 0 0000011000110001 0

:1רשת

החוקיות היא מספר הביטים הדולקים קטן מ 8 ואזי הביטוי שייך לחוקיות אחרת אינו שייך לה. לה.

:דוגמא

בחוקיות:

. לא בחוקיות:

1101100111100011 0 1000110000111111 0 0010001101101111 0

תצלומים מתהליך האימון:

רשת 0:

```
Generation -> 0 | Best Fitness -> 0.6643571428571429
                                                                Generation -> 30 | Best Fitness -> 0.8347857142857142
                  Best Fitness -> 0.6643571428571429
                                                                Generation -> 31 |
                                                                                    Best Fitness -> 0.8364285714285714
Generation -> 2 |
                  Rest Fitness -> A.6643571428571429
                                                                Generation -> 32 |
                                                                                     Best Fitness -> 0.8364285714285714
                  Best Fitness -> 0.6792142857142857
Generation -> 3 |
                                                                Generation -> 33 |
                                                                                     Best Fitness -> 0.8409285714285715
Generation -> 4 |
                  Best Fitness -> 0.6976428571428571
                                                                Generation -> 34
                                                                                     Best Fitness -> 0.8537857142857143
Generation -> 5 |
                  Best Fitness -> 0.6976428571428571
                                                                Generation -> 35 |
                                                                                    Best Fitness -> 0.8537857142857143
Generation -> 6 |
                  Best Fitness -> 0.6976428571428571
                                                                Generation -> 36 |
                                                                                    Best Fitness -> 0.8585
Generation -> 7 |
                  Best Fitness -> 0.7185
                                                                Generation -> 37 |
                                                                                     Best Fitness -> 0.8585
                  Best Fitness -> 0.7185
Generation -> 8 |
                                                                Generation -> 38 |
                                                                                    Best Fitness -> 0.8585
                  Best Fitness -> 0.7243571428571428
                                                                Generation -> 39 |
                                                                                     Best Fitness -> 0.8677142857142857
Generation -> 10 | Best Fitness -> 0.7304285714285714
                                                                Generation -> 40 |
                                                                                    Best Fitness -> 0.8677142857142857
                   Best Fitness -> 0.7422857142857143
Generation -> 11 |
                                                                Generation -> 41 |
                                                                                     Best Fitness -> 0.8687857142857143
Generation -> 12 |
                   Best Fitness -> 0.7427857142857143
                                                                Generation -> 42
                                                                                     Best Fitness -> 0.8687857142857143
                   Best Fitness -> 0.7442142857142857
                                                                Generation -> 43
                                                                                     Best Fitness -> 0.8687857142857143
Generation -> 14 |
                   Best Fitness -> 0.7534285714285714
                                                                Generation -> 44 |
                                                                                     Best Fitness -> 0.8857142857142857
Generation -> 15 |
                   Best Fitness -> 0.7597142857142857
                                                                Generation -> 45 |
                                                                                     Best Fitness -> 0.8857142857142857
Generation -> 16 |
                   Best Fitness -> 0.7725714285714286
                                                                Generation -> 46 |
                                                                                     Best Fitness -> 0.886
                   Best Fitness -> 0.7787142857142857
Generation -> 18 |
                   Best Fitness -> 0.7787142857142857
                                                                Generation -> 47 |
                                                                                    Best Fitness -> 0.8882857142857142
                                                                Generation -> 48 |
                                                                                    Best Fitness -> 0.8882857142857142
Generation -> 19 |
                   Rest Fitness -> 0.7787142857142857
                                                                Generation -> 49 |
                                                                                    Best Fitness -> 0.8882857142857142
Generation -> 20 |
                   Best Fitness -> 0.7822142857142858
                   Best Fitness -> 0.7849285714285714
                                                                Generation -> 50 |
                                                                                     Best Fitness -> 0.8970714285714285
Generation -> 21 |
Generation -> 22 |
                   Best Fitness -> 0.7931428571428571
                                                                Generation -> 51 |
                                                                                    Best Fitness -> 0.8970714285714285
Generation -> 23 |
                   Best Fitness -> 0.7967142857142857
                                                                Generation -> 52 |
                                                                                     Best Fitness -> 0.8982857142857142
Generation -> 24 |
                   Best Fitness -> 0.8030714285714285
                                                                Generation -> 53 |
                                                                                     Best Fitness -> 0.8982857142857142
Generation -> 25 |
                   Best Fitness -> 0.8030714285714285
                                                                Generation -> 54 |
                                                                                     Best Fitness -> 0.8982857142857142
Generation -> 26 |
                   Best Fitness -> 0.8030714285714285
                                                                Generation -> 55 |
                                                                                     Best Fitness -> 0.8982857142857142
Generation -> 27 |
                   Best Fitness -> 0.8115
                                                                Generation -> 56 |
                                                                                    Rest Fitness -> 0.8982857142857142
Generation -> 28 |
                   Best Fitness -> 0.821
                                                                Generation -> 57 |
                                                                                    Rest Fitness -> 0.8982857142857142
Generation -> 29 | Best Fitness -> 0.8235
                                                               Generation -> 58 |
                                                                                    Best Fitness -> 0.8982857142857142
                                                               Generation -> 59 | Best Fitness -> 0.8982857142857142
```

:1 רשת

```
Generation -> 0 | Best Fitness -> 0.6436428571428572
                                                               Generation -> 30 | Best Fitness -> 0.9478571428571428
                                                               Generation -> 31 | Best Fitness -> 0.9478571428571428
Generation -> 1 |
                  Best Fitness -> 0.6438571428571429
                                                                                   Best Fitness -> 0.9514285714285714
Generation -> 2 |
                                                               Generation -> 32 |
                   Best Fitness -> 0.7125714285714285
                                                               Generation -> 33 |
                                                                                   Best Fitness -> 0.9514285714285714
Generation -> 3 |
                  Rest Fitness -> A.7125714285714285
                                                               Generation -> 34 |
                                                                                   Best Fitness -> 0.9514285714285714
Generation -> 4 |
                   Best Fitness -> 0.7411428571428571
Generation -> 5 |
                  Best Fitness -> 0.7861428571428571
                                                                                   Best Fitness -> 0.9545
                                                                                   Best Fitness -> 0.9545
                   Best Fitness -> 0.8060714285714285
Generation -> 6 |
Generation -> 7 |
                  Best Fitness -> 0.8210714285714286
                                                               Generation -> 37 |
                                                                                   Best Fitness -> 0.9595
                                                               Generation -> 38 |
                                                                                   Best Fitness -> 0.9595
Generation -> 8 |
                   Best Fitness -> 0.8425714285714285
Generation -> 9 |
                  Best Fitness -> 0.8605714285714285
                                                               Generation -> 39 |
                                                                                   Best Fitness -> 0.9595
Generation -> 10 | Best Fitness -> 0.8677142857142857
                                                               Generation -> 40 |
                                                                                   Best Fitness -> 0.9595
Generation -> 11 | Best Fitness -> 0.8677142857142857
                                                               Generation -> 41 |
                                                                                   Best Fitness -> 0.9618571428571429
                   Best Fitness -> 0.8786428571428572
Generation -> 12 |
                                                               Generation -> 42 |
                                                                                   Best Fitness -> 0.9618571428571429
Generation -> 13 | Best Fitness -> 0.8993571428571429
                                                               Generation -> 43 |
                                                                                   Best Fitness -> 0.9618571428571429
Generation -> 14 |
                   Best Fitness -> 0.8993571428571429
                                                               Generation -> 44 |
                                                                                   Best Fitness -> 0.9618571428571429
Generation -> 15 | Best Fitness -> 0.9016428571428572
                                                               Generation -> 45 |
                                                                                   Best Fitness -> 0.9618571428571429
                                                               Generation -> 46 |
                                                                                   Best Fitness -> 0.9694285714285714
Generation -> 16 | Best Fitness -> 0.9056428571428572
                                                               Generation -> 47 |
                                                                                   Best Fitness -> 0.9694285714285714
Generation -> 17 | Best Fitness -> 0.9143571428571429
                                                               Generation -> 48 |
                                                                                   Best Fitness -> 0.9694285714285714
Generation -> 18 | Best Fitness -> 0.9164285714285715
                                                               Generation -> 49 |
                                                                                   Best Fitness -> 0.9752857142857143
Generation -> 19 | Best Fitness -> 0.9225
Generation -> 20 | Best Fitness -> 0.9267142857142857
                                                                                   Best Fitness -> 0.9752857142857143
Generation -> 21 | Best Fitness -> 0.9267142857142857
                                                               ÍGeneration → 51 |
                                                                                   Best Fitness -> 0.9752857142857143
                                                               Generation -> 52 |
                                                                                   Best Fitness -> 0.9752857142857143
Generation -> 22 |
                   Best Fitness -> 0.9363571428571429
                                                               Generation -> 53 |
                                                                                   Best Fitness -> 0.9752857142857143
                    Best Fitness -> 0.9363571428571429
                                                               Generation -> 54 |
                                                                                   Best Fitness -> 0.9752857142857143
Generation -> 24 |
                   Best Fitness -> 0.9403571428571429
                   Best Fitness -> 0.9426428571428571
                                                               Generation -> 55 |
                                                                                   Best Fitness -> 0.9752857142857143
Generation -> 25 |
Generation -> 26 |
                   Best Fitness -> 0.9426428571428571
                                                               Generation -> 56 |
                                                                                   Best Fitness -> 0.9752857142857143
Generation -> 27 |
                  Rest Fitness -> 0.9430714285714286
                                                               Generation -> 57 |
                                                                                   Rest Fitness -> 0.9755
                                                               Generation -> 58 |
Generation -> 28 | Best Fitness -> 0.9430714285714286
                                                                                   Best Fitness -> 0.9755
Generation -> 29 | Best Fitness -> 0.9448571428571428
                                                               Generation -> 59 | Best Fitness -> 0.9755714285714285
```

:אחוזי דיוק

<u>רשת 0:</u> 0.90%