

# הפקולטה למדעי הטבע המחלקה למתמטיקה

סיכום עבודת הגשה מבוא לרשתות נוירונים

מרצה: ד"ר אירנה וולינסקי.

סמסטר א' תשפ"ב.

תאריך הגשה: .15/01/2022

|  |  |
| --- | --- |
| **ת.ז** | **שם** |
| 206294886 | יעקב פולוניק |
| 314646092 | שילת ויצמן |
| 324270537 | רון קפלונוביץ |
| 336104419 | ולדיסלב קיסלב |
| 206008393 | מתן עטר |

# מבוא:

בעבודה זו נבנה רשת נוירונים שתדע לזהות מילים הכתובות בכתב יד באנגלית. רשת נוירונית דומה למוח בני האדם. מידע נכנס לרשת הנוירונית מהסביבה, הרשת משתמשת במידע זה לתהליך למידה. הרשת קולטת את המידע שקיבלה ע"י קשרים בין נוירונים הנקראים משקלים סינפטים. בתהליך הלמידה של רשת נוירונית נבצע התאמה של משקלים סינפטים בין הנוירונים וכך נלמד לפעם הבאה.

רשת הנוירונים עובדת בצורה כזו שהיא מחלקת את כלל המידע ל3 קבוצות מטושטשות, ועוד שכבה אחת חשופה.

בחרנו באופציה 1) קבוצת הלמידה שלנו מתבססת רק על קבוצת התווים המודפסים.

# שכבה חסויה אחת:

בהצגת אוסף המילים בכתב יד בצורה ביפולריות, ואימון הרשת ע"י הצגת הקלטים בצורה **אקראית**, נמדד

ממוצע אחוז ההצלחה של המערכת כתלות במספר הקבוצות (כל הרצה בוצעה חמש פעמים):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| מספר לולאות עד לקבלת 90% | אחוזי הצלחה | מספר קבוצות |
| 25-72 | 80% | 4 |
| 22-63 | 79% | 8 |
| 31-56 | 87% | 12 |

בהצגת אוסף המילים בכתב יד בצורה ביפולריות, ואימון הרשת ע"י הצגת הקלטים בצורה **סדרתית**, נמדד

ממוצע אחוז ההצלחה של המערכת כתלות במספר הקבוצות (כל הרצה בוצעה חמש פעמים):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| מספר לולאות עד לקבלת 90% | אחוזי הצלחה | מספר קבוצות |
| 52-84 | 89% | 4 |
| 32-59 | 81% | 8 |
| 40-79 | 91% | 12 |

## קבוצת למידה שונה :

בוצעו שנית אותם ההרצות אך כעת קבוצת הלמידה שונתה, מקבוצת למידה באותיות קטנות, לקבוצת למידה באותיות גדולות. נבדק אם אחוזי ההצלחה משתנים כתוצאה מכך.

בהצגת אוסף מילים בכתב יד בצורה ביפולריות, ואימון הרשת ע"י הצגת הקלטים בצורה **אקראית**, נמדד

ממוצע אחוז ההצלחה של המערכת כתלות במספר הקבוצות(כל הרצה בוצעה חמש פעמים):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| מספר לולאות עד לקבלת 90% | אחוזי הצלחה | מספר קבוצות |
| 64-87 | 64% | 4 |
| 86-101 | 57% | 8 |
| 47-76 | 91% | 12 |

בהצגת אוסף המילים בכתב יד בצורה ביפולריות, ואימון הרשת ע"י הצגת הקלטים בצורה **סדרתית**, נמדד

ממוצע אחוז ההצלחה של המערכת כתלות במספר הקבוצות(כל הרצה בוצעה חמש פעמים):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| מספר לולאות עד לקבלת 90% | אחוזי הצלחה | מספר קבוצות |
| 42-80 | 84% | 4 |
| 41-56 | 86% | 8 |
| 36-51 | 89% | 12 |

**שלוש שכבות חסויות:**

בהצגת אוסף המילים בכתב יד בצורה ביפולריות, ואימון הרשת ע"י הצגת הקלטים בצורה **אקראית**, נמדד

ממוצע אחוז ההצלחה של המערכת כתלות במספר הקבוצות(כל הרצה בוצעה חמש פעמים):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| מספר לולאות עד לקבלת 90% | אחוזי הצלחה | מספר קבוצות |
| 91-227 | 86% | 4 |
| 170-216 | 65% | 8 |
| 134-202 | 71% | 12 |

בהצגת אוסף המילים בכתב יד בצורה ביפולריות, ואימון הרשת ע"י הצגת הקלטים בצורה **סדרתית**, נמדד

ממוצע אחוז ההצלחה של המערכת כתלות במספר הקבוצות(כל הרצה בוצעה חמש פעמים):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| מספר לולאות עד לקבלת 90% | אחוזי הצלחה | מספר קבוצות |
| 120-193 | 92% | 4 |
| 96-167 | 84% | 8 |
| 93-149 | 91% | 12 |

## קבוצת למידה שונה:

בוצעו שנית אותם ההרצות אך כעת קבוצת הלמידה שונתה, מקבוצת למידה באותיות קטנות, לקבוצת למידה באותיות גדולות. נבדק אם אחוזי ההצלחה משתנים כתוצאה מכך.

בהצגת אוסף המילים בכתב יד בצורה ביפולריות, ואימון הרשת ע"י הצגת הקלטים בצורה **אקראית**, נמדד ממוצע אחוז ההצלחה של המערכת כתלות במספר הקבוצות(כל הרצה בוצעה חמש פעמים):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| מספר לולאות עד לקבלת 90% | אחוזי הצלחה | מספר קבוצות |
| 82-121 | 68% | 4 |
| 113-136 | 62% | 8 |
| 62-141 | 71% | 12 |

בהצגת אוסף המילים בכתב יד בצורה ביפולריות, ואימון הרשת ע"י הצגת הקלטים בצורה **סדרתית**, נמדד

ממוצע אחוז ההצלחה של המערכת כתלות במספר הקבוצות(כל הרצה בוצעה חמש פעמים):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| מספר לולאות עד לקבלת 90% | אחוזי הצלחה | מספר קבוצות |
| 162-271 | 89% | 4 |
| 91-157 | 87% | 8 |
| 112-194 | 96% | 12 |

# מסקנות:

לאחר הרצת הרשת הנוירונית בוריאציות שונות התקבלו מספר מסקנות:

1) אחוז ההצלחה הנמוך ביותר בקרב כלל הבדיקות, התקבל לקבוצת הלמידה בעלת 8 קבוצות.

2) לאחר שינוי קבוצת הלמידה ברשת בעלת 3 שכבות חסויות, התקבלו אחוזי ההצלחה הגבוהים ביותר.

3) לאחר שינוי קבוצת הלמידה ברשת בעלת שכבה חסויה אחת, התקבלו אחוזי ההצלחה הנמוכים ביותר.

4) כדי לקבל תוצאה מדויקת, עלינו לבצע מספר גדול יותר של הרצות על מנת לקבל תמונה ברורה יותר על עדיפות מספר השכבות העדיפה. על פי התיאוריה שנלמדה בכיתה, ניתן היה להניח כי רשת הנוירונים בעלת 3 השכבות החסויות תהיה מדויקת ועדיפה על פני הרשת בעלת השכבה החסויה הבודדת.

5) ניתן לראות כי ברוב הבדיקות שנעשו, ההרצה בעלת 8 קבוצות היתה הכי פחות יעילה ומדויקת. כמו כן, ניתן לשים לב כי ברוב הבדיקות ההרצה בעלת 12 הקבוצות הניבה את התוצאות הטובות ביותר, ואילו 4 היתה ללא התנהגות ברורה.

6) לפי התיאוריה ככל שיש יותר שכבות חסויות כך הרשת תבצע יותר לולאות וכך גם התקבל

בהרצות שבוצעו.

7) ניתן לראות כי לאחר החלפת קבוצת הלמידה, תוצאות אימון הרשת בצורה אקראית הניבו תוצאות נמוכות יותר מאשר בקבוצת הלמידה המקורית. התנהגות זו חזרה גם ברשת בעל שכבה חסויה אחת וגם ברשת בעלת 3 שכבות חסויות.