|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Лабораторна робота №4**  **ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ АНСАМБЛЕВОГО НАВ- ЧАННЯ ТА СТВОРЕННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙНИХ СИС-**  **ТЕМ**  ***Мета роботи:*** використовуючи спеціалізовані бібліотеки та мову програмування Python дослідити методи ансамблів у машинному навчанні та створити рекомендаційні системи.  **Завдання №2.1:**    Рис. 1. Код програми | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  | *ДУ «Житомирська політехніка».23.121.4.000 – Лр4* | | | | | |
|  |  |  |  |  |
| *Змн.* | *Арк.* | *№ докум.* | *Підпис* | *Дата* |
| *Розроб.* | | *Решетнюк Д.Р.* |  |  | Звіт з лабораторної роботи | *Літ.* | | | *Арк.* | *Аркушів* |
| *Перевір.* | | *Голенко М.Ю.* |  |  |  |  |  | *1* | *45* |
| *Керівник* | |  |  |  | *ФІКТ Гр. IПЗ-20-2[1]* | | | | |
| *Н. контр.* | |  |  |  |
| *Зав. каф.* | |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рис. 2. Код програми | | | | | | |
|  |  | *Решетнюк Д.Р.* |  |  | *ДУ «Житомирська політехніка».23.121.4.000 – Лр4* | *Арк.* |
|  |  | *Голенко М.Ю.* |  |  | *2* |
| *Змн.* | *Арк.* | *№ докум.* | *Підпис* | *Дата* |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рис. 3. Код програми    Рис. 4. Результат виконання (rf) | | | | | | |
|  |  | *Решетнюк Д.Р.* |  |  | *ДУ «Житомирська політехніка».23.121.4.000 – Лр4* | *Арк.* |
|  |  | *Голенко М.Ю.* |  |  | *3* |
| *Змн.* | *Арк.* | *№ докум.* | *Підпис* | *Дата* |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рис. 5. Результат виконання (rf)    Рис. 6. Результат виконання (rf) | | | | | | |
|  |  | *Решетнюк Д.Р.* |  |  | *ДУ «Житомирська політехніка».23.121.4.000 – Лр4* | *Арк.* |
|  |  | *Голенко М.Ю.* |  |  | *4* |
| *Змн.* | *Арк.* | *№ докум.* | *Підпис* | *Дата* |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рис. 7. Графік 1 (rf)    Рис. 8. Графік 2 (rf) | | | | | | |
|  |  | *Решетнюк Д.Р.* |  |  | *ДУ «Житомирська політехніка».23.121.4.000 – Лр4* | *Арк.* |
|  |  | *Голенко М.Ю.* |  |  | *5* |
| *Змн.* | *Арк.* | *№ докум.* | *Підпис* | *Дата* |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рис. 9. Графік 3 (rf)    Рис. 10. Результат виконання (erf) | | | | | | |
|  |  | *Решетнюк Д.Р.* |  |  | *ДУ «Житомирська політехніка».23.121.4.000 – Лр4* | *Арк.* |
|  |  | *Голенко М.Ю.* |  |  | *6* |
| *Змн.* | *Арк.* | *№ докум.* | *Підпис* | *Дата* |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рис. 11. Результат виконання (erf)    Рис. 12. Результат виконання (erf) | | | | | | |
|  |  | *Решетнюк Д.Р.* |  |  | *ДУ «Житомирська політехніка».23.121.4.000 – Лр4* | *Арк.* |
|  |  | *Голенко М.Ю.* |  |  | *7* |
| *Змн.* | *Арк.* | *№ докум.* | *Підпис* | *Дата* |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рис. 13. Графік 1 (erf)    Рис. 14. Графік 2 (erf) | | | | | | |
|  |  | *Решетнюк Д.Р.* |  |  | *ДУ «Житомирська політехніка».23.121.4.000 – Лр4* | *Арк.* |
|  |  | *Голенко М.Ю.* |  |  | *8* |
| *Змн.* | *Арк.* | *№ докум.* | *Підпис* | *Дата* |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рис. 15. Графік 3 (erf)  Extra Trees Classifier використовує більш випадкові критерії для побудови дерев (навідміну від RandomForest). Це може призвести до невеликих відміннос- тей під час узагальнення даних. Цей класифікатор продемонстрував трохи нижчі показники, ніж RF, за всіма метриками на навчальному наборі даних. | | | | | | |
|  |  | *Решетнюк Д.Р.* |  |  | *ДУ «Житомирська політехніка».23.121.4.000 – Лр4* | *Арк.* |
|  |  | *Голенко М.Ю.* |  |  | *9* |
| *Змн.* | *Арк.* | *№ докум.* | *Підпис* | *Дата* |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Завдання 2.2:**    Рис. 16. Код програми | | | | | | |
|  |  | *Решетнюк Д.Р.* |  |  | *ДУ «Житомирська політехніка».23.121.4.000 – Лр4* | *Арк.* |
|  |  | *Голенко М.Ю.* |  |  | *10* |
| *Змн.* | *Арк.* | *№ докум.* | *Підпис* | *Дата* |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рис. 17. Код програми    Рис. 18. Результат виконання | | | | | | |
|  |  | *Решетнюк Д.Р.* |  |  | *ДУ «Житомирська політехніка».23.121.4.000 – Лр4* | *Арк.* |
|  |  | *Голенко М.Ю.* |  |  | *11* |
| *Змн.* | *Арк.* | *№ докум.* | *Підпис* | *Дата* |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рис. 19. Графік 1    Рис. 20. Графік 2  Загалом, результати класифікації залишають бажати кращого і можуть бути покращені шляхом вирішення проблеми дисбалансу класів. | | | | | | |
|  |  | *Решетнюк Д.Р.* |  |  | *ДУ «Житомирська політехніка».23.121.4.000 – Лр4* | *Арк.* |
|  |  | *Голенко М.Ю.* |  |  | *12* |
| *Змн.* | *Арк.* | *№ докум.* | *Підпис* | *Дата* |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Завдання 2.3:**    Рис. 21. Код програми | | | | | | |
|  |  | *Решетнюк Д.Р.* |  |  | *ДУ «Житомирська політехніка».23.121.4.000 – Лр4* | *Арк.* |
|  |  | *Голенко М.Ю.* |  |  | *13* |
| *Змн.* | *Арк.* | *№ докум.* | *Підпис* | *Дата* |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рис. 22. Код програми    Рис. 23. Результат виконання | | | | | | |
|  |  | *Решетнюк Д.Р.* |  |  | *ДУ «Житомирська політехніка».23.121.4.000 – Лр4* | *Арк.* |
|  |  | *Голенко М.Ю.* |  |  | *14* |
| *Змн.* | *Арк.* | *№ докум.* | *Підпис* | *Дата* |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рис. 24. Результат виконання    Рис. 25. Результат виконання | | | | | | |
|  |  | *Решетнюк Д.Р.* |  |  | *ДУ «Житомирська політехніка».23.121.4.000 – Лр4* | *Арк.* |
|  |  | *Голенко М.Ю.* |  |  | *15* |
| *Змн.* | *Арк.* | *№ докум.* | *Підпис* | *Дата* |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рис. 26. Результат виконання  Модель з параметрами max\_depth=2 і n\_estimators=100 досягає хоро- шого балансу precision та recall на даному наборі даних. | | | | | | |
|  |  | *Решетнюк Д.Р.* |  |  | *ДУ «Житомирська політехніка».23.121.4.000 – Лр4* | *Арк.* |
|  |  | *Голенко М.Ю.* |  |  | *16* |
| *Змн.* | *Арк.* | *№ докум.* | *Підпис* | *Дата* |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Завдання 2.4:**    Рис. 27. Код програми | | | | | | |
|  |  | *Решетнюк Д.Р.* |  |  | *ДУ «Житомирська політехніка».23.121.4.000 – Лр4* | *Арк.* |
|  |  | *Голенко М.Ю.* |  |  | *17* |
| *Змн.* | *Арк.* | *№ докум.* | *Підпис* | *Дата* |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рис. 28. Код програми    Рис. 29. Результат виконання | | | | | | |
|  |  | *Решетнюк Д.Р.* |  |  | *ДУ «Житомирська політехніка».23.121.4.000 – Лр4* | *Арк.* |
|  |  | *Голенко М.Ю.* |  |  | *18* |
| *Змн.* | *Арк.* | *№ докум.* | *Підпис* | *Дата* |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рис. 30. Оцінка важливості ознак з використанням регресора AdaBoost  Код зроблений для того, щоб визначити, які ознаки найбільше впливають на прогнози моделі. В даному випадку, судячи з гістограми на рисунку 30, це ознаки LSTAT, RM та DIS.  Код виконує аналіз важливості ознак для регресора AdaBoost.  Виходячи з результатів виконання можна сказати, що модель показує сере- дню ефективність передбачення та пояснення дисперсії. | | | | | | |
|  |  | *Решетнюк Д.Р.* |  |  | *ДУ «Житомирська політехніка».23.121.4.000 – Лр4* | *Арк.* |
|  |  | *Голенко М.Ю.* |  |  | *19* |
| *Змн.* | *Арк.* | *№ докум.* | *Підпис* | *Дата* |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Завдання 2.5:**    Рис. 31. Код програми | | | | | | |
|  |  | *Решетнюк Д.Р.* |  |  | *ДУ «Житомирська політехніка».23.121.4.000 – Лр4* | *Арк.* |
|  |  | *Голенко М.Ю.* |  |  | *20* |
| *Змн.* | *Арк.* | *№ докум.* | *Підпис* | *Дата* |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рис. 32. Код програми    Рис. 33. Результат виконання | | | | | | |
|  |  | *Решетнюк Д.Р.* |  |  | *ДУ «Житомирська політехніка».23.121.4.000 – Лр4* | *Арк.* |
|  |  | *Голенко М.Ю.* |  |  | *21* |
| *Змн.* | *Арк.* | *№ докум.* | *Підпис* | *Дата* |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Завдання **2.6:**    Рис. 34. Код програми | | | | | | |
|  |  | *Решетнюк Д.Р.* |  |  | *ДУ «Житомирська політехніка».23.121.4.000 – Лр4* | *Арк.* |
|  |  | *Голенко М.Ю.* |  |  | *22* |
| *Змн.* | *Арк.* | *№ докум.* | *Підпис* | *Дата* |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рис. 36. Результат виконання | | | | | | |
|  |  | *Решетнюк Д.Р.* |  |  | *ДУ «Житомирська політехніка».23.121.4.000 – Лр4* | *Арк.* |
|  |  | *Голенко М.Ю.* |  |  | *23* |
| *Змн.* | *Арк.* | *№ докум.* | *Підпис* | *Дата* |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Завдання 2.7**    Рис. 37. Код програми    Рис. 38. Код програми | | | | | | |
|  |  | *Решетнюк Д.Р.* |  |  | *ДУ «Житомирська політехніка».23.121.4.000 – Лр4* | *Арк.* |
|  |  | *Голенко М.Ю.* |  |  | *24* |
| *Змн.* | *Арк.* | *№ докум.* | *Підпис* | *Дата* |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рис. 39. Результат виконання    Рис. 40. Вхідні дані | | | | | | |
|  |  | *Решетнюк Д.Р.* |  |  | *ДУ «Житомирська політехніка».23.121.4.000 – Лр4* | *Арк.* |
|  |  | *Голенко М.Ю.* |  |  | *25* |
| *Змн.* | *Арк.* | *№ докум.* | *Підпис* | *Дата* |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рис. 41. Найближчі сусіди  На першому графіку зображено вхідні дані у вигляді точок з координа- тами.  На другому графіку зображені як вхідні дані, так і тестова точка даних (позначена хрестиком). Її п`ять найближчих сусідів обведено в кола. Найближчі сусіди це ті точки з вхідних даних, що найближче розташова- ні до тестової точки даних. Для їх визначення було використано метод NearestNeighbors.kneighbors  У терміналі бачимо п’ять рядків. На початку кожного рядку написано номер найближчого сусіда, а після стрілки — його координати. | | | | | | |
|  |  | *Решетнюк Д.Р.* |  |  | *ДУ «Житомирська політехніка».23.121.4.000 – Лр4* | *Арк.* |
|  |  | *Голенко М.Ю.* |  |  | *26* |
| *Змн.* | *Арк.* | *№ докум.* | *Підпис* | *Дата* |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Завдання 2.8.**    Рис. 42. Код програми | | | | | | |
|  |  | *Решетнюк Д.Р.* |  |  | *ДУ «Житомирська політехніка».23.121.4.000 – Лр4* | *Арк.* |
|  |  | *Голенко М.Ю.* |  |  | *27* |
| *Змн.* | *Арк.* | *№ докум.* | *Підпис* | *Дата* |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рис. 43. Код програми | | | | | | |
|  |  | *Решетнюк Д.Р.* |  |  | *ДУ «Житомирська політехніка».23.121.4.000 – Лр4* | *Арк.* |
|  |  | *Голенко М.Ю.* |  |  | *28* |
| *Змн.* | *Арк.* | *№ докум.* | *Підпис* | *Дата* |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рис. 44. Код програми | | | | | | |
|  |  | *Решетнюк Д.Р.* |  |  | *ДУ «Житомирська політехніка».23.121.4.000 – Лр4* | *Арк.* |
|  |  | *Голенко М.Ю.* |  |  | *29* |
| *Змн.* | *Арк.* | *№ докум.* | *Підпис* | *Дата* |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рис. 45. Код програми    Рис. 46. Результат виконання    Рис. 47. Вхідні дані  На графіку вхідних даних бачимо вхіжні дані у вигляді різних маркерів.  Маркери представляють собою класи даних. | | | | | | |
|  |  | *Решетнюк Д.Р.* |  |  | *ДУ «Житомирська політехніка».23.121.4.000 – Лр4* | *Арк.* |
|  |  | *Голенко М.Ю.* |  |  | *30* |
| *Змн.* | *Арк.* | *№ докум.* | *Підпис* | *Дата* |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рис. 48. Кордони моделі класифікатора на основі К найближчих сусідів  На графіку» Кордони моделі класифікатора на основі К найближчих сусі- дів» бачимо області, розділені межами класів. Межі були передбачені класифіка- тором з урахуванням навчальних даних. Кольором позначено передбачувані обла- сті класів.    Рис. 49. Тестова точка даних  Третій графік показує всі навчальні точки. Одна з точок (test datapoint) поз- начена чорним хрестиком. Для неї ми шукатимемо сусідів. | | | | | | |
|  |  | *Решетнюк Д.Р.* |  |  | *ДУ «Житомирська політехніка».23.121.4.000 – Лр4* | *Арк.* |
|  |  | *Голенко М.Ю.* |  |  | *31* |
| *Змн.* | *Арк.* | *№ докум.* | *Підпис* | *Дата* |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рис. 50. Найближчі до тестової точки даних сусіди  На останньому графіку зображено k найближчих сусідів для test datapoint. Сусідні точки позначені у вигляді різних маркерів в залежності від їх класів, а та- кож зафарбовані, щоб їх було помітно на графіку. | | | | | | |
|  |  | *Решетнюк Д.Р.* |  |  | *ДУ «Житомирська політехніка».23.121.4.000 – Лр4* | *Арк.* |
|  |  | *Голенко М.Ю.* |  |  | *32* |
| *Змн.* | *Арк.* | *№ докум.* | *Підпис* | *Дата* |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Завдання 2.9:**    Рис. 51. Код програми | | | | | | |
|  |  | *Решетнюк Д.Р.* |  |  | *ДУ «Житомирська політехніка».23.121.4.000 – Лр4* | *Арк.* |
|  |  | *Голенко М.Ю.* |  |  | *33* |
| *Змн.* | *Арк.* | *№ докум.* | *Підпис* | *Дата* |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рис. 52. Код програми | | | | | | |
|  |  | *Решетнюк Д.Р.* |  |  | *ДУ «Житомирська політехніка».23.121.4.000 – Лр4* | *Арк.* |
|  |  | *Голенко М.Ю.* |  |  | *34* |
| *Змн.* | *Арк.* | *№ докум.* | *Підпис* | *Дата* |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рис. 53. Код програми | | | | | | |
|  |  | *Решетнюк Д.Р.* |  |  | *ДУ «Житомирська політехніка».23.121.4.000 – Лр4* | *Арк.* |
|  |  | *Голенко М.Ю.* |  |  | *35* |
| *Змн.* | *Арк.* | *№ докум.* | *Підпис* | *Дата* |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рис. 54. Код програми | | | | | | |
|  |  | *Решетнюк Д.Р.* |  |  | *ДУ «Житомирська політехніка».23.121.4.000 – Лр4* | *Арк.* |
|  |  | *Голенко М.Ю.* |  |  | *36* |
| *Змн.* | *Арк.* | *№ докум.* | *Підпис* | *Дата* |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | | | |
|  |  | *Решетнюк Д.Р.* |  |  | *ДУ «Житомирська політехніка».23.121.4.000 – Лр4* | *Арк.* |
|  |  | *Голенко М.Ю.* |  |  | *37* |
| *Змн.* | *Арк.* | *№ докум.* | *Підпис* | *Дата* |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рис. 56. Результат виконання для евклідової оцінки подібності David Smith та Bill Duffy    Рис. 57. Результат виконання для оцінки подібності Пірсона David Smith та Bill Duffy    Рис. 58. Результат виконання для евклідової оцінки подібності David Smith та Brenda Peterson    Рис. 59. Результат виконання для оцінки подібності Пірсона David Smith та Brenda Peterson    Рис. 60. Результат виконання для евклідової оцінки подібності David Smith та Samuel Miller    Рис. 61. Результат виконання для оцінки подібності Пірсона David Smith та Samuel Miller | | | | | | |
|  |  | *Решетнюк Д.Р.* |  |  | *ДУ «Житомирська політехніка».23.121.4.000 – Лр4* | *Арк.* |
|  |  | *Голенко М.Ю.* |  |  | *38* |
| *Змн.* | *Арк.* | *№ докум.* | *Підпис* | *Дата* |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рис. 62. Результат виконання для евклідової оцінки подібності David Smith та Julie Hammel    Рис. 63. Результат виконання для оцінки подібності Пірсона David Smith та Julie Hammel    Рис. 64. Результат виконання для евклідової оцінки подібності David Smith та Clarissa Jackson    Рис. 65. Результат виконання для оцінки подібності Пірсона David Smith та Clarissa Jackson    Рис. 66. Результат виконання для евклідової оцінки подібності David Smith та Adam Cohen    Рис. 67. Результат виконання для оцінки подібності Пірсона David Smith та Adam Cohen | | | | | | |
|  |  | *Решетнюк Д.Р.* |  |  | *ДУ «Житомирська політехніка».23.121.4.000 – Лр4* | *Арк.* |
|  |  | *Голенко М.Ю.* |  |  | *39* |
| *Змн.* | *Арк.* | *№ докум.* | *Підпис* | *Дата* |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рис. 68. Результат виконання для евклідової оцінки подібності David Smith та Chris Duncan    Рис. 69. Результат виконання для оцінки подібності Пірсона David Smith та Chris Duncan  Результати свідчать про те, що Pearson score частіше видає вищі оцінки схожості порівняно із Euclidean score. Однак вибір метрики повинен залежати від конкретного завдання та особливостей даних. Також важливо враховувати, що випадково обрані пари користувачів можуть впливати на оцінки схожості. Зокрема, важливим є високий Pearson score між "David Smith" та "Chris Duncan", що вказує на абсолютну ідентичність їхніх оцінок фільмів. | | | | | | |
|  |  | *Решетнюк Д.Р.* |  |  | *ДУ «Житомирська політехніка».23.121.4.000 – Лр4* | *Арк.* |
|  |  | *Голенко М.Ю.* |  |  | *40* |
| *Змн.* | *Арк.* | *№ докум.* | *Підпис* | *Дата* |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Завдання 2.10.**    Рис. 70. Код програми    Рис. 71. Код програми | | | | | | |
|  |  | *Решетнюк Д.Р.* |  |  | *ДУ «Житомирська політехніка».23.121.4.000 – Лр4* | *Арк.* |
|  |  | *Голенко М.Ю.* |  |  | *41* |
| *Змн.* | *Арк.* | *№ докум.* | *Підпис* | *Дата* |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рис. 72. Результат виконання для Bill Duffy    Рис. 73. Результат виконання для Clarissa Jackson  Ці дані можна використовувати для рекомендацій фільмів користувачам. Наприклад, фільми, які сподобалися David Smith, ймовірно, сподобаються і Bill Duffy. А Clarissa Jackson може знайти цікаві фільми серед тих, які сподобалися Chris Duncan. | | | | | | |
|  |  | *Решетнюк Д.Р.* |  |  | *ДУ «Житомирська політехніка».23.121.4.000 – Лр4* | *Арк.* |
|  |  | *Голенко М.Ю.* |  |  | *42* |
| *Змн.* | *Арк.* | *№ докум.* | *Підпис* | *Дата* |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Завдання 2.11:**    Рис. 74. Код програми | | | | | | |
|  |  | *Решетнюк Д.Р.* |  |  | *ДУ «Житомирська політехніка».23.121.4.000 – Лр4* | *Арк.* |
|  |  | *Голенко М.Ю.* |  |  | *43* |
| *Змн.* | *Арк.* | *№ докум.* | *Підпис* | *Дата* |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рис. 75. Код програми    Рис. 76. Код програми | | | | | | |
|  |  | *Решетнюк Д.Р.* |  |  | *ДУ «Житомирська політехніка».23.121.4.000 – Лр4* | *Арк.* |
|  |  | *Голенко М.Ю.* |  |  | *44* |
| *Змн.* | *Арк.* | *№ докум.* | *Підпис* | *Дата* |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рис. 77. Результат виконання для Chris Duncan    Рис. 78. Результат виконання для Julie Hammel  Даний код рекомендує фільми користувачеві на основі аналізу подібності його оцінок з оцінками інших користувачів у наборі даних  https://github.com/cpacemon/ai\_Lab\_reshetnyuk | | | | | | |
|  |  | *Решетнюк Д.Р.* |  |  | *ДУ «Житомирська політехніка».23.121.4.000 – Лр4* | *Арк.* |
|  |  | *Голенко М.Ю.* |  |  | *45* |
| *Змн.* | *Арк.* | *№ докум.* | *Підпис* | *Дата* |