НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ  
імені Ігоря Сікорського»

Факультет прикладної математики

Кафедра прикладної математики

Звіт із лабораторної роботи №3

із дисципліни «Алгоритмічні основи

обчислювальної геометрії та

комп'ютерної графіки»

на тему«Програмування. Опукла оболонка»

|  |  |
| --- | --- |
| Виконала : | Керівник: |
| студент групи КМ-01 |  |
| Боженко А. О. | Сирота С. В. |

Київ — 2021

Зміст

[1 Постановка задачі 2](#_Toc89687774)

[1.1Мета роботи 2](#_Toc89687775)

[1.2Хід роботи 3](#_Toc89687776)

[2 Основна частина 3](#_Toc89687777)

[2.1 Реалізація програми 3](#_Toc89687778)

[Висновок 5](#_Toc89687779)

# 1 Постановка задачі

1.1Мета роботи

Розробити програмний засіб, який знаходить [опуклу оболонку](http://cg.unicyb.kiev.ua/) множини точок заданих своїми координатами та відображує її на координатній площині і зберігає зображення в одному з графічних форматів.

1.2Хід роботи

Вивчити алгорими побудови опуклої оболонки, їх характеристики, властивості та сфери застосування

Обрати індивідуальний [датасет за посиланням](https://1drv.ms/u/s!Anv16Pss81shhtZmcOCiN3xrFcXfkQ?e=h12jpx) – номер датасета відповідає останній цифрі логіну на платформу Сікорський (наприклад, km-95-019 - DS9).

Скачати файл з датасетом. Файл в текстовому форматі містить пари цілих чисел які є координатами точок.

Необхідно написати програму будь якою мовою з використанням будь яких бібліотек яка

* Зчитує датасет з файлу;
* Знаходить опуклу оболонку і зберігає її у вигляді окремого датасету;
* Встановлює розміри вікна (полотна – canvas size) 960х540 пкс;
* Відображає опуклу оболонку за допомогою відрізків синього кольору;
* Відображає точки вихідного датасету, разом з опуклою оболонкою;
* Виводить результати у файли будь-якого графічного формату.

# 2 Основна частина

2.1 Реалізація програми

Створено функцію coordinates(file\_name) для зчитування координат точок з заданого файлу в спиcок. Функція повертає згенерований список.

Функція convex\_hull\_graham(points) – реалізує алгоритм Грехема для знаходження точок з заданої множини, що формують опуклу оболонку. Функція повертає індекси відповідних точок.

Функція sort\_polar(points\_arr) створена для сортування точок по полярному куту відносно найнижчої (якщо таких декілька, то найправішої з них). Функція повертає відсортований список.

Функція the\_lowest\_point\_index(points\_arr) реалізована для знаходження індексу найнижчої точки (якщо таких декілька, то найправішої з них) із заданого масиву точок.

Функція orientation(p\_1, p\_2, p\_3) створена для визначення орієнтації напрямку, створеного відповідними точками, якщо поворот за годинниковою стрілкою, то повертається число 1, якщо проти год стрілки – повертається 1, якщо точки не створюють поворот(лежать на одній прямій), то повертається 0.

Функція polar\_point(point\_coords) створена для визначення полярних координат заданої точки в декартових координатах).

Функція write\_points\_to\_file(name\_of\_file, points\_arr, points\_indices\_array) створена для запису в заданий текстовий файл даний список координат точок. Для кожного рядка – координата однієї точки. Функція нічого не повертає.

Функція save\_only\_hull(points\_arr, points\_indices\_arr, name\_of\_file\_to\_create, width\_in\_pixels, heigth\_in\_pixels) створена для збереження й показу точок, з’єднаних лініями, що формують опуклу оболонку заданого масиву точок. Створена лінія синього кольору.

Функція save\_hull\_and\_inner(points\_arr, points\_indices\_arr, name\_of\_file\_to\_create, width\_in\_pixels, heigth\_in\_pixels) створена для збереження й показу точок, з’єднаних лініями, що формують опуклу оболонку та внутрішніх точок заданого масиву точок. Для кращого візуального розрінення оболокової ламаної лінії та внутрішніх точок зображення, перше малюється чорним кольором, друге – синім.

Функція max\_i(points\_arr, ind) знаходить точку з найбільшою заданою координатою.

У функціях save\_only\_hull(…) та save\_hull\_and\_inner(…) застосовані функції з модуля pyplot бібліотеки matplotlib. Для того, щоб розмістити всі точки на полотні, потрібно встановити мінімуми та максимуми для осей х та у – функції x\_lim([min, max]) та y\_lim([min, max]), щоб знайти максимуми відповідних координатних осей, потрібно до поверненого функією max\_i(points\_arr, ind) значення додати 100. Для зображення точок, з’єднаними послідовно, використовується функція plot(); для зображення окремих точок – функція scatter(); для видалення осей - axis() з аргументом 'off'; для збереження зображення – savefig() з аргументом <назва\_файлу\_що\_зберегти>; для показу полотна – show(), для завершення роботи з полотном - close().

# Висновок

Опановано на практиці роботу з графічною бібліотекою matplotlib мови python, вивчено алгоритми знаходження точок опуклої оболонки – алгоритм Джарвіса, Грехема, Quickhull (в даній роботі викоритано метод Грехема).