**Энигма**

Вам предстоит создать шифровальную машину для передачи зашифрованных сообщений

Мы возьмем за основу шифровальную машину «Энигма» времен второй мировой войны

Машина состоит из клавиатуры (2) на которой вводится текст подлежащий шифровке или расшифровке, соединительной панели (3,7.8), роторов (5), рефлектора (6) и набора лампочек отображающих результат (9) (см. картинку в конце файла)

В нашем случае это будет русская клавиатура,

Роторы, их положение и настройки соединительной панели определяют ключ шифрования.

Схема работы машины такая:

Клавиша с буквой – соединительная панель – роторы – рефлектор – роторы – лампочка

Соединительная панель меняет местами любые 2 буквы используя специальные провода и соединители

Роторы тоже осуществляют циклическую замену букв

Рефлектор возвращает сигнал заменяя 1 букву на другую (соответственно количество букв в алфавите машины должно быть четным)

Сигнал проходит повторно через роторы

Включается соответствующая лампочка

Главная особенность машины – роторы при нажатии каждой буквы поворачиваются. После полного поворота 1 ротора 2 ротор смещается на 1 шаг

Детали работы машины можно посмотреть здесь:

<https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D0%BC%D0%B0>

<https://habr.com/ru/companies/ua-hosting/articles/450186/>

<https://habr.com/ru/articles/269519/>

А также во множестве видео на различных видеохостингах

Работа с командной строкой в питоне

<https://jenyay.net/Programming/Argparse>

**Пример**

Допустим у нас есть машина с алфавитом в 4 буквы - АБВГ

У нас выставлены следующие настройки (как на картинке):

Соединительная панель – Б-В

Ротор 1 (АБВГ-ГАБВ) После 1 буквы (АБВГ-АБВГ) После 2 буквы (АБВГ-БВГА)

Ротор 2 (АБВГ-БАГВ)

Ротор 3 (АБВГ-ВГАБ)

Рефлектор (А-Г, Б-В, В-Б, Г-А)

Все роторы в положении А (буква А входа на роторы соединена с буквой А первого ротора)

Нам нужно зашифровать слово ГАВ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Г | Г | В | Г | Б | В | А | Б | В | Б |
| А | А | А | Б | Г | А | В | Г | Г | Г |
| В | Б | В | Г | Б | В | А | Б | А | А |

Расшифровка (ставим все в тоже положение что и при шифровании

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Б | В | Б | А | В | Б | Г | В | Г | Г |
| Г | Г | Г | В | А | Г | Б | А | А | А |
| А | А | Б | А | В | Б | Г | В | Б | Б |

В таблице колонки идут в следующем порядке:

* Исходная буква (что набрали на клавиатуре)
* Буква после соединительной панели
* Буква после 1 ротора
* Буква после 2 ротора
* Буква после 3 ротора
* Буква после рефлектора
* Буква после 3 ротора
* Буква после 2 ротора
* Буква после 1 ротора
* Буква после соединительной панели (та, что выводится)

Обратите внимание на обратный проход букв через роторы – замена идет в обратную сторону

Также обратите внимание что после каждой буквы ротор 1 поворачивается на 1 позицию и замены сдвигаются.

**Задание:**

Ваша задача реализовать программу принимающую на вход положение 3 роторов, настройки соединительной панели и текст. В результате программа выводит получившийся текст. Программа должна работать как через текстовый интерфейс так и через командную строку. Конфигурация роторов и рефлектора задается через файл конфигурации машины (текстовый файл с конфигурацией роторов и рефлектора)

Реализуйте работу машины через класс в отдельном модуле. Остальные части машины и кода для ее использования попробуйте разделить на классы и объекты,

Пример ввода из командной строки и результата (для примера выше):

ААА БВ ГАВ

БГА

ААА БВ БГА

ГАВ

Интерфейс интерактивного взаимодействия с пользователем реализуйте по своему усмотрению. Постарайтесь сделать понятным, аккуратным и красивым.

Все также будет оцениваться оформление кода, правильность вынесения функций, дублирование кода, обработка возможных вариантов ввода и исключений.

**Задание со звездочкой:**

Реализуйте разные типы роторов (больше чем можно установить в машину) а также выбор набора роторов при шифровании

**Задание с двумя звездочками:**

Проект «Игра в имитацию» – реализуйте алгоритм взлома кода машины (программа дожна вернуть начальные положения роторов и соединительной панели) по известному зашифрованному тексту и частям текста, который в нем зашифрован

