**Зразок для оформлення матеріалу по лабораторній роботі №2**

На лабораторну роботу №2 необхідно обрати одну з літер української дактальної абетки (на вибір), зразки якої показані у файлі **Матеріал до лабораторної роботи 2.docx** та провести аналіз ефективності її розпізнавання програмою, яка написана у блокноті **lab2.ipynb** для Jupyter notebook на мові Python.

Суть аналізу полягає у описі характеристик розпізнавання **однієї** **обраної букви** дактильної абетки.

В лабораторній роботі мають бути висвітлені наступні пункти:

* Загальний опис характеристик жесту, що позначає обрану літеру
* Характеристики зображення (освітленість, наявність шумів, природне/штучне освітлення)
* За яких умов забезпечується видимість елементів жесту (пальців, кисті руки)
* За яких умов втрачається видимість елементів жесту або вони не розпізнаються
* Який набір параметрів (координат тривимірного скелету руки) можна виділити
* Як віртуальні параметри співвідносяться з реальними описами у видатковому матеріалі
* Який алгоритм можна запропонувати для покращення виділення запропонованих ознак

Нижче наведено **приклад оформлення матеріалів** до лабораторної роботи:

В даній лабораторній роботі аналізується літера N (латинський алфавіт). Дана літера має наступні характеристики: долоня стиснута у кулак та повернута вліво (відносно простору мовця), відігнутими є три пальці –перший (великий), другий (вказівний), третій (середній), з яких великий дивиться вгору, а два наступні направлені перпендикулярно вліво відносно кисті руки.

Для запуску додатку застосовувався крос-платформена система Anaconda, та додаток Jupyter Notebook, який запускавася в ОС Windows 10. В даній програмній реалізації проводилося захоплення, відстеження та скелетизація руки. Вбудований модуль розпізнавання конфігурацій кисті руки застосовував бібілотеку TFLite для запуску системи розпізнавання на процесорі.

Зйомка зображення виконувалася за умов денного освітлення за наявності незначної підствітки штучним освітденням. При зйомці відзначалися як шуми зображення, так і певна засвітка зображення від штучного джерела освітлення. В цілому, даного освітлення було достатньо для отримання стійкої картинки у вебкамері з високою частотою кадрів відеозображення.

Було відмічено, що через певні властивості як жесту N, так і освітлення, система розпізнавання могла визначати помилково 4 та 5 пальці як «відкриті» або помилково визначати зхрещення 2 та 3 пальців. В цілому система забезпечувала розпізнавання пальців за умов наявності контрастного фону (як правило темних кольорів), та відстані руки від 30 см до 2 метрів до камери. В деяких випадках, якщо рука засвічувалася штучними джерелами освітлення (наприклад, екран ноутбука), система втрачала зворотній зв’язок і було необхідно рухати руку відносно веб-камери в різних напрямках.

Можна відмітити, що алгоритм виділяв 3 пальці, які мали «відкриту» конфігурацію та 2 «закриту». Для розпізнавання доцільно використати набір правил для координат 1,2 та 3 пальців. Ці параметри цілком співпадають з текстовими описами, проте варто відзначити що це не завжди забезпечується комп’ютерною системою. Для цього потрібно застосовувати алгоритми фільтрації зображення, вибірку кадрів та фільтр Калмана (для отримання більш стійких ознак і усунення «шумів»).