**ДОСЛІДЖЕННЯ НАВЧАННЯ**

1000 зображень:

Зображення, що містить текст, схема, ряд, знімок екрана

Автоматично згенерований опис

- На початку точність становить близько 25%. Вона швидко зростає з кожною ітерацією активного навчання.

- Після початкових ітерацій точність досягає значень близько 40%.

- Точність має деякі коливання, особливо після 1200 зразків. Це може бути пов'язано з тим, що нові додані зразки не завжди дають значний вклад у покращення узагальнення моделі.

- Зниження після пікових значень свідчить про те, що, можливо, модель адаптується до нових даних, але вони не завжди є достатньо інформативними.

- Вибірка за ентропією допомагає швидко підвищити точність, особливо на перших ітераціях.

Зображення, що містить текст, знімок екрана, квадрат, Прямокутник

Автоматично згенерований опис

* Найбільше правильних прогнозів спостерігається для класу "Happy", що може означати, що цей клас є легше розпізнаваним для моделі, можливо через виразні особливості.
* **Sad та Fear**: Дуже багато зразків класу "Sad" (565 випадків) були передбачені як "Fear". Це може бути пов'язано зі схожістю зовнішніх ознак для цих емоцій.
* **Angry та Fear**: Клас "Angry" часто плутається з "Fear" (338 випадків).
* **Neutral та Fear**: Зразки класу "Neutral" часто передбачаються як "Fear" (486 випадків).
* Клас "Disgust" має невелику кількість правильних передбачень (**50**). Це може вказувати на те, що цей клас є важким для розпізнавання через обмежену кількість зразків або подібність.

2000 зображень:

Зображення, що містить текст, схема, ряд, Графік

Автоматично згенерований опис

* Початкова точність починається приблизно з **34%**, що є значно вищим, ніж у випадку з вибіркою **1000 зображень**, де точність починалась із близько **25%**.
* Протягом ітерацій спостерігається стабільне зростання точності, досягаючи майже **44%** на останній ітерації.
* Незважаючи на загальне покращення, точність все ще має коливання, особливо після **800-1200** зразків

Зображення, що містить текст, знімок екрана, квадрат, Прямокутник

Автоматично згенерований опис

* Значення на діагоналі, які представляють правильні передбачення, стали вищими для більшості класів, особливо для Happy та Surprise.
* Помилки класифікації дещо зменшилися для класу **Happy**, який раніше плутався з іншими класами, такими як **Sad** і **Neutral**.
* Важко все ще розрізняти такі пари класів як: Angry-Fear, Sad-Fear.
* Клас "Disgust" все ще має низьку кількість правильних передбачень (**21**), але незначні покращення помітні.

2500 зображень, 10 епох, збільшення кількості фільтрів (64, 128), 400 зображень на вибірку та 15 ітерацій:

Зображення, що містить текст, схема, ряд, знімок екрана

Автоматично згенерований опис

* Збільшення кількості початкових зразків до 2500 призвело до вищої початкової точності, яка починалася з близько **40%**
* Модель мала певні труднощі на початкових етапах, де після першої ітерації точність навіть трохи знизилася
* Збільшення кількості епох для початкового навчання до 10 дало моделі більше часу для навчання на початкових зразках
* Зміни в архітектурі моделі, а саме збільшення кількості фільтрів (64, 128), дозволили моделі краще витягувати ознаки з зображень
* Проведення **15 ітерацій** дозволило моделі більше разів оновлювати свої знання, однак ми можемо бачити певні коливання у точності, особливо між **3000** і **4000** зразками

Зображення, що містить текст, знімок екрана, квадрат, схема

Автоматично згенерований опис

* **Happy** залишається класом, який модель найкраще розпізнає — з **1153** правильними передбаченнями
* **Disgust** та **Fear** залишаються важкими для моделі, що видно із меншої кількості правильних передбачень
* Модель краще розпізнає клас **Neutral** із **592** правильними передбаченнями, що є покращенням порівняно з попередніми результатами
* **Angry** та **Fear** залишаються складними для класифікації

Висновок:

Результати активного навчання для розпізнавання емоцій на обличчях показують покращення точності моделі з кожною ітерацією, особливо при використанні великого обсягу початкових зразків та збільшеній кількості фільтрів у згорткових шарах. Модель найкраще розпізнає емоції, такі як **Happy** та **Surprise**, але має труднощі з класифікацією емоцій, які мають схожі ознаки, наприклад, **Angry**, **Fear**, та **Sad**.

Активне навчання допомогло поліпшити результати, особливо для класів із кращою репрезентацією в навчальному наборі, але все ще є проблеми з класифікацією менш виразних або схожих емоцій.

Для подальшого покращення необхідно збільшити різноманітність і кількість даних, особливо для складних класів, а також можливо краще розглянути використання більш глибоких архітектур.