

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ “ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”
Інститут комп’ютерних наук та інформаційних технологій
Кафедра систем штучного інтелекту

Звіт до лабораторної роботи №2
з дисципліни «*Теорія інформації*»

Виконав:

ст. гр. КН-211

Головень Ростислав

Викладач:

д.т.н. Косаревич Р. Я.

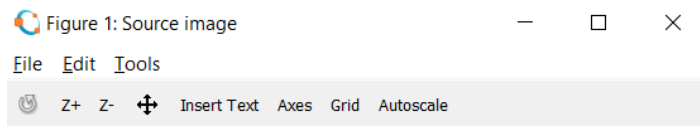
Лабораторна робота №1

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЕНТРОПІЇ ПОВІДОМЛЕННЯ

Мета роботи: вивчення властивостей ентропії як кількісної міри інформації.

Завдання:

1. Отримати цифрове зображення (півтонове, “відтінки сірого”).



2. Обчислити його ентропію.

```
Entropy for standart image:  
3.2665
```

3. Вважаючи його неперервним провести його дискретизацію із кроками 2 та 4;



(2)



(4)

4. Провести рівномірне квантування діапазону інтенсивності зображення на 8, 16, 64 рівнів.



(8)



(16)



(64)

5. Для всіх варіантів із пунктів 3) та 4) обчислити ентропію отриманих зображень;

```
Entropy for sampling image with step 2:  
3.2535  
Entropy for sampling image with step 4:  
3.2143  
Entropy for quant image with level 8:  
0.79389  
Entropy for quant image with level 16:  
0.76297  
Entropy for quant image with level 64:  
0.63270
```

6. Відновити зображення після дискретизації з використанням різних методів (білінійна, бікубічна інтерполяція);



(білінійна)



(бікубічна)

7. Для вхідного та відновленого зображень обчислити відносну ентропію;

```
Relative entropy for image and downsample image with step 2:  
0.0087615  
Relative entropy for image and downsample image with step 4:  
0.017180
```

Відносна ентропія Кульбака-Лейблера вимірює різницю між двома розподілами ймовірностей. Щоб застосувати це для зображення потрібно перетворити його на розподіл ймовірностей. Для прикладу я взяв гістограму зображення у сірій шкалі і розділив її на загальну кількість пікселів.

При розрахунку відносної ентропії між квантованим і вхідним зображенням я отримав нескінченність, оскільки при квантуванні у нас 8/16/64 відтінки, а в початкового 256, відбувається ділення на 0. Тому, щоб отримати коректний результат потрібно «розтягнути» ці відтінки до 256.

8. Для вхідного та квантованого зображень обчислити відносну ентропію;
Relative entropy for image and quant image with step 8:
Inf
Relative entropy for image and quant image with step 16:
Inf
Relative entropy for image and quant image with step 64:
Inf
9. В середовищі Octave розробити програму для реалізації пунктів 1-8.
(приєднана до звіту)
10. Провести порівняльну оцінку одержаних результатів.

Висновок: на даній лабораторній роботі я дослідив явище ентропії. Можна спостерігати, що ентропія зображення буде різною, якщо здійснювати певні зміни над зображенням. Для прикладу, зі збільшенням кроку дискретизації зображення ентропія зменшується, спотворюється відносно оригінальної. Також можна сказати про квантування, якщо його рівень буде збільшуватися, тоді результат буде зменшуватися.

При білінійній інтерполяції пікселі додаються шляхом усереднення значень кольорів оточуючих пікселів. Результатом цього є зображення середньої якості.

Бікубічна інтерполяція є більш повільним, але точнішим методом, забезпечує більш плавні переходи.

Чим ближче між собою розподіли $p(x)$ і $q(x)$, тим менша відносна ентропія $Q(p||q)$. Тобто у двох ідентичних зображень відносна ентропія буде рівна 0. Це дозволяє використовувати її, як міру спотворення.