

ПІДВИЩЕННЯ МЕТОДІВ СТИСНЕННЯ ЗОБРАЖЕНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ БІБЛІОТЕКИ JPEGLI

Земський О.О.

e-mail: oleksandr.zemskyi@nure.ua

Науковий керівник – к.т.н. Харченко Н.А.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ІМІ
м. Харків, Україна

The internet has changed the way we live, work, and communicate. However, it can turn into a source of frustration when pages load slowly. At the heart of this issue lies the encoding of images. To improve the situation, Jpegli was developed — a modern JPEG encoding library that maintains high backward compatibility with previous standards but, thanks to more accurate and efficient psychovisual calculations, significantly improves compression quality. Compared to previous codecs, Jpegli offers advanced features and a 32% improvement in compression ratio at high compression quality settings.

Метою роботи є представлення одного з сучасних методів стиснення зображень, а саме Jpegli. Jpegli – це нова бібліотека кодування JPEG, яка розроблена для того, щоб бути швидшою, ефективнішою та візуально привабливішою, ніж традиційний JPEG. Вона забезпечує повністю сумісний кодер і декодер, що відповідає оригінальному стандарту JPEG і його найбільш поширеному 8-бітному формату, та сумісність API/ABI з libjpeg-turbo та MozJPEG. Коли зображення стискаються або розпаковуються за допомогою Jpegli, виконуються більш точні та психовізуально ефективні обчислення, і зображення виглядають чіткішими та мають менше помітних артефактів. Маючи краще співвідношення якості зображення та щільності стиснення швидкість кодування Jpegli порівнянна з традиційними підходами, такими як libjpeg-turbo та MozJPEG. Це означає, що веб-розробники можуть без зусиль інтегрувати Jpegli в свої існуючі робочі процеси, не жертвуючи швидкістю кодування або використанням пам'яті. Jpegli може кодувати з 10+ бітами на компонент. Традиційні рішення для кодування JPEG пропонують лише 8 біт на компонент динаміки, що спричиняє видимі артефакти смугастості в повільних градієнтах [1].

Кодування Jpegli з 10+ бітами відбувається в оригінальному 8-бітному формалізмі, і отримані зображення повністю сумісні з 8-бітними переглядачами. 10+ біт динаміки доступні як розширення API, і для їх використання необхідні зміни в коді програми. Jpegli стискає зображення ефективніше, ніж традиційні кодеки JPEG, що дозволяє заощадити пропускну здатність і місце для зберігання. Jpegli використовує низку нових технологій для зменшення шуму та поліпшення якості зображення, головним чином адаптивну квантизацію з еталонної реалізації JPEG XL, вдосконалений вибір матриці квантизації, точний розрахунок проміжних результатів та можливість використання більш досконалого кольорового

простору. Всі нові методи були ретельно розроблені для використання традиційного 8-бітного формалізму JPEG, тому стиснені зображення сумісні з існуючими програмами перегляду JPEG, такими як браузері, програмне забезпечення для обробки зображень та інші [3].

Для зменшення шуму та поліпшення якості зображення Jpegli використовує адаптивну квантувальну евристику. Це досягається шляхом просторової модуляції мертвої зони в квантуванні на основі психовізуального моделювання. Цей вид квантизації, був розроблений для JPEG XL, і він працює набагато швидше, ніж подібний підхід, який спочатку використовувався в guetzli [2]. Також Jpegli використовує набір матриць квантизації, які обираються методами оптимізації для поєднання психовізуальних показників якості. Точні проміжні результати в Jpegli покращують якість зображення, а кодування та декодування дають результати вищої якості. Jpegli може використовувати колірний простір XYZ JPEG XL для подальшого поліпшення якості та щільності. [2]

Тестування бібліотеки Jpegli проводилося з залученням оцінювачів з краудсорсингу. Пари зображень з набору даних Cloudinary Image Dataset '22, було закодовано трьома кодеками: Jpegli, libjpeg-turbo і MozJPEG, з різною швидкістю передачі даних. Порівнювалися процеси кодування та декодування за допомогою libjpeg-turbo. Для спрощення представлення результатів порівняння між кодеками використовувалася система підрахунку очок ELO. Вищий показник ELO вказує на кращі загальні результати в дослідженні оцінювачів. В результаті виявлено, що jpegli з 2,8 BPP отримав вищий рейтинг ELO, ніж libjpeg-turbo з 3,7 BPP, що на 32 % перевищує бітрейт Jpegli. Тобто можна зробити висновки, що мета пошуку більш сучасних варіантів стиснення зображень може бути досягнута у підвищенні методів стиснення зображень з використанням бібліотеки Jpegli, котра дозволяє отримати краще стиснення при високій якості зображення у порівнянні з попередніми алгоритмами. [1]

Список використаних джерел:

1. Google представив Jpegli. Нова бібліотека стиснення картинок на 35% ефективніша за JPEG. *Hi-tech.ua*. 07.04.2024. URL: <https://hi-tech.ua/uk/google-predstavyyv-jpegli-nova-biblioteka-stysnennya-kartynok-na-35-efektyvnisha-za-jpeg/>.
2. Introducing Jpegli: A New JPEG Coding Library. *Google Open Source*. Google Open Source Blog. 03.04.2024. URL: <https://opensource.googleblog.com/2024/04/introducing-jpegli-new-jpeg-coding-library.html>.
3. Google анонсувала новий формат зображення Jpegli. *Ябло*. URL: <https://surl.li/etptbf>