

## KOMPYUTER TIZIMLARIDA MA'LUMOTLARNI SIQISH ALGORITMLARINING QIYOSIY TAHLILI VA SAMARADORLIGI

Egamberdiyev Fayzulla

Umarov M.A.

Ilmiy rahbar. PhD, Dotsent.

University of Management and Future Technologies (UMFT).

<https://doi.org/10.5281/zenodo.19312065>

**Annotatsiya.** Maqolada ma'lumotlarni siqish algoritmlarining nazariy va amaliy jihatlarini tadqiq etilgan. Yo'qotishsiz va yo'qotishli siqish usullari, ularning matematik modellari hamda tizim resurslariga ta'siri tahlil qilingan.

RLE, Huffman, LZW va zamonaviy video-kodlash standartlarining samaradorlik ko'rsatkichlari qiyosiy jadvallar orqali yoritilgan.

**Kalit so'zlar:** ma'lumotlarni siqish, entropiya, Huffman, LZW, JPEG, ma'lumotlar uzatish, algoritmlar samaradorligi.

**Abstract.** The article investigates the theoretical and practical aspects of data compression algorithms. Lossless and lossy compression methods, their mathematical models, and their impact on system resources are analyzed.

Efficiency metrics for RLE, Huffman, LZW, and modern video coding standards are illustrated through comparative tables.

**Keywords:** data compression, lossless compression, lossy compression, RLE, Huffman coding, LZW, JPEG, efficiency.

### I. KIRISH

Axborot asrida ma'lumotlar oqimining beqiyos darajada o'sishi ularni saqlash va uzatishda yangi texnologik yechimlarni talab etmoqda.

Ma'lumotlarni siqish — bu axborot mazmunini saqlab qolgan holda, uning hajmini (bitlar sonini) kamaytirish jarayonidir. Bu jarayon Shannoning axborot nazariyasidagi entropiya tushunchasiga tayanadi.

### II. TADQIQOT METODOLOGIYASI VA ALGORITMLAR TASNIFI

Ma'lumotlarni siqish algoritmlari asosan ikki guruhga bo'linadi. Quyidagi rasmda ushbu tasnifning umumiy ko'rinishi keltirilgan:

#### 2.1. Yo'qotishsiz siqish (Lossless Compression)

Bu usulda dekompressiyadan so'ng ma'lumotlar 100% aniqlikda tiklanadi.

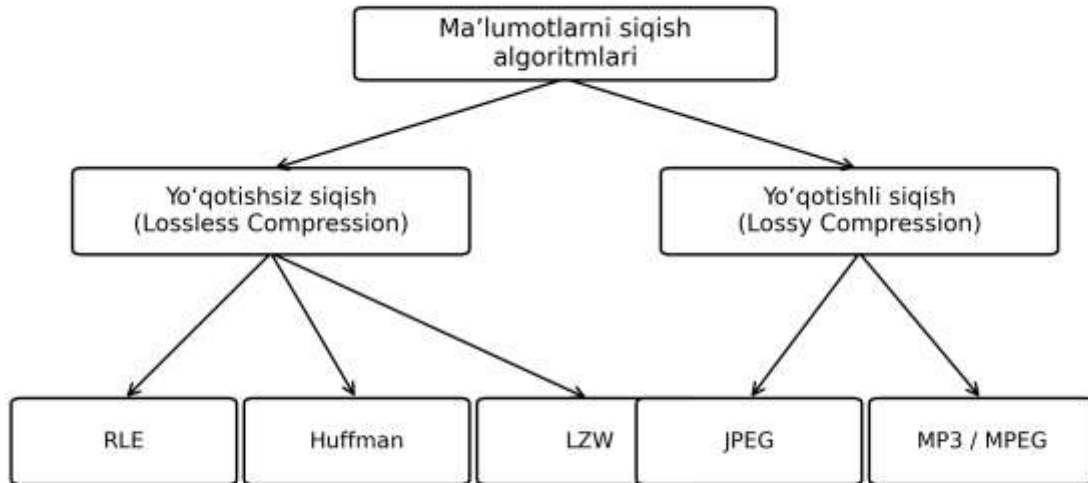
- **Huffman kodlash:** Belgilarning uchrash ehtimolligi asosida quriladigan binar daraxt usuli.

- **LZW (Lempel-Ziv-Welch):** Takrorlanuvchi frazalar lug'atini shakllantirish orqali ishlaydi.

#### 2.2. Yo'qotishli siqish (Lossy Compression)

Inson ko'zi yoki qulog'i sezmaydigan ma'lumotlar olib tashlanadi. Bu usul multimedia formatlarida (JPEG, MP3, MPEG) hajmini 10-50 barobargacha kamaytirish imkonini beradi.

### III. NATIJALAR VA QIYOSIY TAHLIL



To'liq tiklanadi, hujjat va arxivlar uchun mos

Sifatning bir qismi yo'qoladi, multimedia uchun mos

Tadqiqot davomida eng ko'p qo'llaniladigan algoritmlarning texnik ko'rsatkichlari tahlil qilindi. Natijalar quyidagi jadvalda jamlangan:

**1-jadval. Ma'lumotlarni siqish algoritmlarining qiyosiy tavsifi**

Algoritm turi	Usul nomi	Siqish darajasi	Tezlik (CPU yuklamasi)	Qo'llanish sohasi
Lossless	RLE	Past	Juda yuqori	Oddiy grafikalar (BMP)
Lossless	Huffman	O'rtacha	Yuqori	Matnlar, ZIP arxivlar
Lossless	LZW	Yuqori	O'rtacha	GIF, TIFF, PDF
Lossy	JPEG	Juda yuqori	O'rtacha	Fotosuratlar, Web
Lossy	MPEG-4	Ekstremal	Past (murakkab)	Video oqimlar (Streaming)

Algoritmlarning ishlash jarayonidagi mantiqiy ketma-ketlikni quyidagi rasm orqali tushunish mumkin:

**IV. MUHOKAMA: AFZALLIKLAR VA KAMCHILIKLAR**

Ma'lumotlarni siqishda "Trade-off" (muvozanat) tamoyili mavjud. Ya'ni, siqish darajasi qanchalik yuqori bo'lsa, uni qayta ishlash uchun shunchalik ko'p vaqt va quvvat talab etiladi.

**2-jadval. Siqish texnologiyalarining SIV (SWOT) tahlili**

Afzalliklari (Pros)	Kamchiliklari (Cons)
Disk maydonini 50% dan 95% gacha tejash	Dekompressiya vaqtida tizimning sekinlashishi
Ma'lumotlarni uzatish vaqtining qisqarishi	Ba'zi algoritmlarda sifatning qaytmas yo'qolishi
Tarmoq trafigi xarajatlarini kamaytirish	Fayl shikastlansa, uni tiklashning qiyinligi

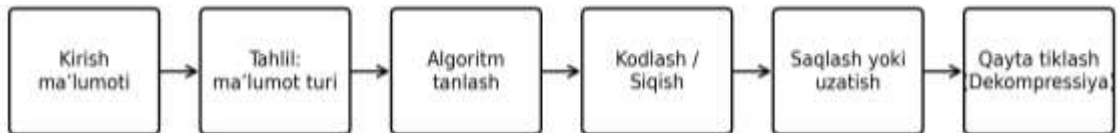
**V. XULOSA**

Tahlillar shuni ko'rsatadiki, universal va hamma uchun birdek samarali algoritmlar mavjud emas. Tanlov ma'lumot turiga bog'liq:

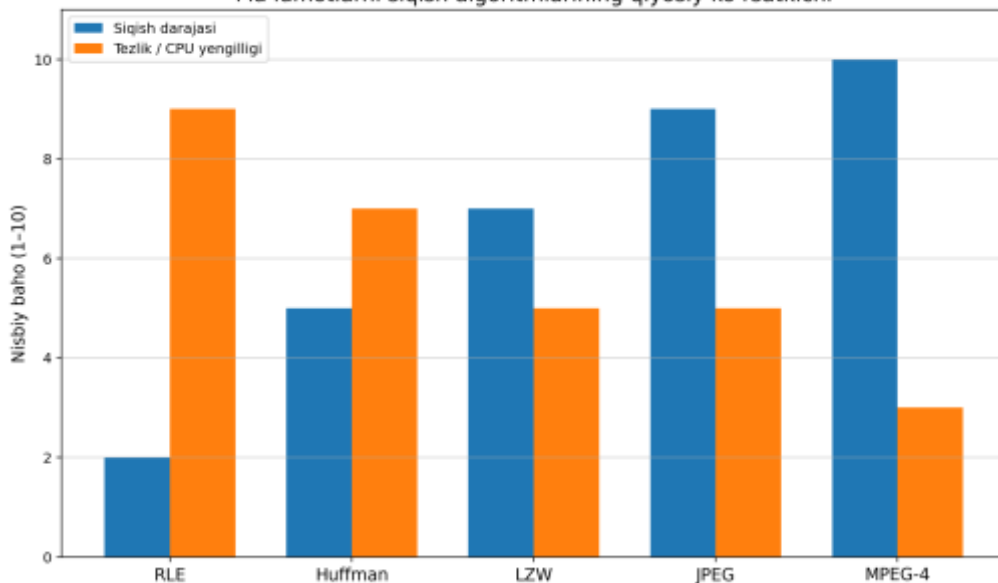
1. Hujjatlar va dasturiy ta'minot uchun — **LZW yoki Huffman**.
2. Tasvirlar uchun — **JPEG yoki WebP**.
3. Video xizmatlar uchun — **H.265 (HEVC) yoki AV1** standartlari tavsiya etiladi.

Kelajakda sun'iy intellekt (AI) yordamida ma'lumotlarni siqish texnologiyalari, ayniqsa neyron tarmoqlarga asoslangan ko-deklarining ahamiyati yanada ortishi kutilmoqda.

Matn / tasvir / audio / video Lossless yoki Lossy RLE, Huffman, LZW, JPEG, MPEG4k, tarmoq, streaming



Ma'lumotlarni siqish algoritmlarining qiyosiy ko'rsatkichi



**ADABIYOTLAR RO'YXATI (ZAMONAVIY)**

1. **Salomon, D. (2021).** *Data Compression: The Complete Reference*. Springer. (Eng so'nggi 5-nashr).
2. **Sayood, K. (2022).** *Introduction to Data Compression*. Elsevier.
3. **Pu, I. M. (2023).** *Fundamental Data Compression*. BCS Learning & Development.
4. **Richardson, I. E. (2020).** *Video Codec Design*. Wiley.
5. **Mahmudov, M. (2024).** *Raqamli tizimlarda axborotni zichlash usullari*. Toshkent.
6. **IEEE Xplore Digital Library (2023-2024).** "Recent Trends in Neural Data Compression" ilmiy maqolalar to'plami.