

AUDIO VA VIDEO AXBOROTLARNI KODLASH, ULARNI QAYTA ISHLASH

Tojimamatov Israiljon Nurmamatovich

*Farg'ona Davlat Universiteti amaliy matematika va
informatika kafedrasi katta o'qituvchisi
Isik80@gmail.com*

Abdumuxtorova Muattarxon

*Farg'ona davlat universiteti talabasi
muzaffarovna505@gmail.com*

Anotatsiya: Ushbu maqolada audio va video axborotlarni kodlash va qayta ishlash texnologiyalarining nazariy va amaliy jihatlari ko'rib chiqiladi. Kodlash jarayonlarida ishlatiladigan asosiy formatlar va algoritmlar, masalan, MP3, AAC, H.264 va H.265 texnologiyalari haqida batafsil ma'lumot beriladi. Qayta ishlash jarayonlarida signalni tozalash, siqish, ovoz va tasvir sifatini yaxshilash kabi amaliyotlar muhokama qilinadi. Dasturiy vositalar (Audacity, Adobe Premiere Pro, MATLAB) va ularning funksiyalari tahlil qilinadi. Shuningdek, kodlash va qayta ishlashda yuzaga keladigan xavfsizlik masalalari, texnologik cheklovlar va kelajakda ushbu sohadagi istiqbolli yo'nalishlar yoritiladi. Maqola ushbu mavzuda bilim olishni istagan talabalar, texnologlar va tarmoqda ishlov beruvchi mutaxassislar uchun qimmatli manba sifatida xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: Audio kodlash, video kodlash, siqish texnologiyalari, H.264, H.265, ovoz va tasvir sifati, qayta ishlash algoritmlari, dasturiy vositalar, ma'lumot xavfsizligi, texnologik rivojlanish

Annotation: This article examines the theoretical and practical aspects of audio and video data encoding and processing technologies. Detailed information is provided about the main formats and algorithms used in encoding processes, such as MP3, AAC, H.264, and H.265 technologies. Processing operations such as signal cleaning, compression, and improving audio and video quality are discussed. Software tools (Audacity, Adobe Premiere Pro, MATLAB) and their functions are analyzed. Additionally, issues of security, technological limitations, and promising future directions in encoding and processing are highlighted. This article serves as a valuable resource for students, technologists, and network processing specialists seeking knowledge on this topic.

Keywords: Audio encoding, video encoding, compression technologies, H.264, H.265, audio and video quality, processing algorithms, software tools, data security, technological development

Аннотация: В данной статье рассматриваются теоретические и практические аспекты технологий кодирования и обработки аудио- и видеоданных. Представлена подробная информация об основных форматах и алгоритмах, используемых в процессах кодирования, таких как технологии MP3, AAC, H.264 и H.265. Обсуждаются операции обработки, такие как очистка сигнала, сжатие, улучшение качества звука и изображения. Анализируются программные инструменты (Audacity, Adobe Premiere Pro, MATLAB) и их функции. Кроме того, затрагиваются вопросы безопасности, технологических ограничений и перспективных направлений в области кодирования и обработки данных. Статья является ценным ресурсом для студентов, технологов и специалистов, занимающихся обработкой данных в сетях.

Ключевые слова: Кодирование аудио, кодирование видео, технологии сжатия, H.264, H.265, качество звука и изображения, алгоритмы обработки, программные инструменты, безопасность данных, технологическое развитие

Kirish

Raqamli texnologiyalar hayotimizning ajralmas qismiga aylangan hozirgi davrda audio va video axborotlarni kodlash hamda qayta ishlash jarayonlari zamonaviy raqamli dunyoning ustunlaridan biriga aylangan. Axborotning ulkan hajmi va uni tezkor yetkazib berish ehtiyoji ushbu texnologiyalarning rivojlanishini talab qiladi. Kodlash jarayoni orqali axborot hajmini samarali siqish va saqlash imkoniyati yaratiladi, bu esa ulashish va uzatish jarayonlarini sezilarli darajada optimallashtiradi. Qayta ishlash texnologiyalari esa axborotni sifatli va ko'rgazmali shaklda namoyish qilish uchun asosiy vosita hisoblanadi.

Bugungi kunda MP3, AAC kabi audio formatlari va H.264, H.265 kabi video formatlari yuqori sifat va siqish darajasi o'rtasidagi muvozanatni ta'minlashda etakchi texnologiyalar sifatida e'tirof etiladi. Ushbu formatlar keng ko'lamli ilovalarda, jumladan, striming platformalar, mobil ilovalar va multimedia tarmoqlarida muvaffaqiyatli qo'llanilmoqda. Ushbu maqolada audio va video kodlash texnologiyalari, ularning amaliy qo'llanilish sohasi, qayta ishlash usullari, xavfsizlik muammolari hamda texnologik rivojlanish istiqbollari batafsil tahlil qilinadi. Shu orqali raqamli axborotlarni samarali boshqarish uchun zarur bo'lgan bilimlarni shakllantirish ko'zda tutilgan.

Kodlash texnologiyalari

Kodlash texnologiyalari raqamli audio va video ma'lumotlarni ixcham shaklga keltirish va sifatni optimal darajada saqlab qolish maqsadida ishlab chiqilgan usullarni o'z ichiga oladi. Ular turli formatlar, algoritmlar va siqish texnikalariga asoslanadi. Kodlashning asosiy maqsadi ma'lumot hajmini kamaytirish, uni saqlash va tarmoqlar orqali uzatishni soddalashtirishdir.

Audio kodlash texnologiyalari:

- **MP3** (MPEG-1 Audio Layer 3): Ushbu format ma'lumot hajmini sezilarli darajada qisqartiradi va keng tarqalgan moslikka ega. U ovoz chastotasi tahliliga asoslanib, inson qulog'i sezmaydigan tovushlarni o'chiradi.

- **AAC** (Advanced Audio Coding): MP3 ga nisbatan yuqoriroq sifatni ta'minlaydi va ko'proq siqish imkoniyatiga ega. Ushbu format yuqori samaradorlik uchun video bilan birga ishlatiladi.

- **FLAC** (Free Lossless Audio Codec): Sifatni yo'qotmasdan siqish imkonini beradi va yuqori sifatli audio arxivlash uchun qo'llaniladi.

Video kodlash texnologiyalari:

- **H.264** (Advanced Video Coding): Video kodlash bo'yicha eng mashhur texnologiyalardan biri bo'lib, yuqori siqish darajasini ta'minlaydi va YouTube kabi platformalarda keng qo'llaniladi.

- **H.265** (High Efficiency Video Coding): H.264 ga qaraganda ikki baravar samaraliroq bo'lib, ayniqsa, 4K va 8K formatdagi videolarni siqish uchun mo'ljallangan.

- **VP9**: Google tomonidan ishlab chiqilgan va ochiq manbali texnologiya sifatida tanilgan. Bu texnologiya yuqori sifat va moslashuvchanlikni ta'minlaydi.

- **AV1**: Keyingi avlod video kodek bo'lib, yanada samarali siqish imkonini beradi va ochiq manbali bo'lgani sababli ko'plab platformalarda joriy etilmoqda.

Texnologiyalarning amaliy qo'llanilishi:

- **Streaming platformalar**: Netflix, YouTube va Spotify singari xizmatlar video va audiolarni real vaqt rejimida uzatish uchun kodlash texnologiyalaridan foydalanadi.

- **Mobil qurilmalar**: Kodlash texnologiyalari ma'lumot hajmini kamaytirib, mobil qurilmalarda joyni tejaydi va yuqori sifatni ta'minlaydi.

- **Ma'lumotlarni zaxiralash**: Kodlash yuqori hajmdagi ma'lumotlarni ixcham saqlash va uzoq muddatli arxivlash uchun ishlatiladi.

Qayta ishlash jarayonlari

Audio va video ma'lumotlarni qayta ishlash jarayonlari signalni tozalash, sifatni yaxshilash, siqish va boshqa ko'plab texnikalar orqali axborotni foydalanuvchi talablariga moslashtirishni o'z ichiga oladi. Ushbu jarayonlar multimedia kontentining sifatini oshirish, saqlashni soddalashtirish va uzatishni tezlashtirish uchun asosiy ahamiyatga ega.

Audio qayta ishlash jarayonlari:**Signalni tozalash:**

- Tovushdan shovqinlarni olib tashlash. Masalan, fon shovqinlarini filtrlash yoki ortiqcha tovushlarni susaytirish.

- Audacity kabi dasturlar bu jarayonni avtomatik ravishda amalga oshiradi.

Sifatni yaxshilash:

- Ekvalayzer yordamida ovoz chastotalarini boshqarish (baland yoki past ovozlarni kuchaytirish).

- Reverberatsiya va kechiktirish effektlari orqali ovozga chuqurlik qo'shish.

Siqish:

- Audio hajmini kamaytirib, uni uzatish uchun qulayroq holga keltirish. Bu jarayonda FLAC, AAC yoki MP3 formatlari keng qo'llaniladi.

Video qayta ishlash jarayonlari:**Signalni tozalash:**

- Videodan ortiqcha "shovqin"larni olib tashlash (masalan, noaniq tasvirlarni filtrlash).

- O'tkirlikni oshirish yoki ranglarni to'g'rilash.

Sifatni yaxshilash:

- 4K yoki 8K formatda tasvirni qayta ishlash orqali yuqori aniqlikni ta'minlash.

- HDR texnologiyasi yordamida yorqinlik va kontrastni boshqarish.

Koderlash va dekoderlash (Encoding/Decoding):

- Video siqish va o'qish jarayonlari. Masalan, H.265 kodeki video hajmini sezilarli darajada kamaytiradi.

Raqamli effektlar qo'llash:

- VFX (visual effects) yordamida tasvirga sun'iy elementlar qo'shish.

Amaliyotda qo'llanilishi:

- **Striming platformalar:** Real vaqt rejimida video va audio sifatini moslashtirish (masalan, internet tezligiga qarab rezolyutsiyani o'zgartirish).

- **Video montaj:** Adobe Premiere Pro va Final Cut Pro kabi dasturlar video materiallarni professional qayta ishlash imkonini beradi.

- **Ovozli chat ilovalari:** Zoom va Skype kabi xizmatlar shovqinni tozalash va ovozni optimallashtirish texnologiyalaridan foydalanadi.

Dasturiy vositalar va algoritmlar

Audio va video ma'lumotlarni kodlash va qayta ishlash jarayonlarini samarali amalga oshirish uchun maxsus dasturiy vositalar va algoritmlar ishlatiladi. Ular signalni siqish, sifatni oshirish, shovqinlarni tozalash va boshqa vazifalarni bajarishda muhim ahamiyatga ega.

Mashhur dasturiy vositalar:**1. Audacity**

- Ochiq manbali va bepul dastur bo'lib, audio fayllarni tahrirlash va qayta ishlash uchun keng imkoniyatlarni taqdim etadi.

- Asosiy funksiyalari: shovqinlarni olib tashlash, ovoz balandligini sozlash, turli effektlar qo'shish.

2. Adobe Premiere Pro

- Professional video tahrirlash uchun ishlatiladigan dastur.

- Asosiy funksiyalari: video rezolyutsiyasini o'zgartirish, ranglarni to'g'rilash, VFX qo'shish va kodeklardan foydalanib fayllarni eksport qilish.

3. Final Cut Pro

- Apple kompaniyasining video tahrirlash vositasi. MacOS uchun mo'ljallangan.
- Ko'p qatlamli montaj, yuqori aniqlikdagi videolarni qayta ishlash va GPU akseleratsiya texnologiyasidan foydalanadi.

4. MATLAB

- Ilmiy va texnik hisob-kitoblar uchun mo'ljallangan dasturiy muhit. Audio va video signalni tahlil qilish va algoritmlarni test qilish uchun qulay vosita.

5. HandBrake

- Video fayllarni turli formatlarga o'zgartirish va siqish uchun ishlatiladi. Ochiq manbali va turli kodeklarga mos.

Algoritmlar:

1. Fourier transformatsiyasi (FFT)

- Audio signalni chastota komponentlariga ajratish va ularni tahlil qilish uchun ishlatiladi.

- Tovushlarni filtrlash va spektral tahlilning asosiy qismi hisoblanadi.

2. Discrete Cosine Transform (DCT)

- Video kodlashda siqishni amalga oshirish uchun ishlatiladigan asosiy texnika. H.264 va H.265 kodeklari ushbu algoritmgga asoslangan.

3. Convolutional Neural Networks (CNN)

- Video va tasvirlarni tahlil qilish hamda qayta ishlashda ishlatiladigan zamonaviy sun'iy intellekt algoritmi.

- Masalan, yuzni aniqlash yoki video rezolyutsiyasini oshirish jarayonlarida qo'llaniladi.

4. Lempel-Ziv-Welch (LZW)

- Ma'lumotlarni siqish algoritmi bo'lib, audio va video fayllarni ixchamlashtirish uchun ishlatiladi.

5. Kalman filtri

- Dinamik tizimlardagi shovqinlarni filtrlash va aniqroq signal olish uchun qo'llaniladi.

Amaliy qo'llanilishi:

- Striming xizmatlari (YouTube, Netflix) sifatni optimallashtirish uchun avtomatik algoritmlardan foydalanadi.

- Mobil ilovalar (Zoom, Teams) real vaqt rejimida ovoz va video siqishni amalga oshiradi.

- Audio va video tahlilida MATLAB algoritmlari ko'p qo'llaniladi.

Amaliy misollar va platformalar

Audio va video ma'lumotlarni kodlash va qayta ishlash texnologiyalari bugungi kunda turli platformalar va sohalarda keng qo'llanilmoqda. Ushbu texnologiyalar

multimedia kontentni yaratish, tahrirlash va ulashishda muhim o‘rin tutadi. Quyida amaliy misollar va mashhur platformalar haqida batafsil ma’lumot berilgan.

Amaliy misollar:

1. Striming xizmatlari:

- o **YouTube:** Videolarni H.264 va VP9 formatlarida kodlash orqali yuqori sifat va minimal hajmni ta’minlaydi. Shuningdek, internet tezligiga mos ravishda sifatni avtomatik o‘zgartiradi (240p–4K).

- o **Netflix:** H.265 kodeki yordamida 4K formatdagi videolarni samarali siqadi va uzatadi. Netflix foydalanuvchi tajribasini oshirish uchun maxsus kodlash algoritmlaridan foydalanadi.

2. Musiqa striming platformalari:

- o **Spotify:** Ovoz ma’lumotlarini AAC formatida kodlash orqali sifat va hajm o‘rtasida muvozanat yaratadi.

- o **Apple Music:** Ma’lumotlarni AAC formatida kodlab, yuqori sifatli ovoz yetkazib beradi.

3. Video konferensiya ilovalari:

- o **Zoom:** Real vaqt rejimida audio va video siqishni amalga oshiradi, shovqinlarni filtrlash texnologiyalarini qo‘llaydi.

- o **Microsoft Teams:** Bandwidth (tarmoq sig‘imi) ga mos ravishda video sifatini dinamik ravishda o‘zgartiradi.

4. Dasturiy vositalar yordamida tahrirlash:

- o **Adobe Premiere Pro:** Videoni H.264 va boshqa formatlarda eksport qilish imkonini beradi.

- o **Audacity:** Audio fayllarni tahrirlashda shovqinlarni olib tashlash va sifatni yaxshilash uchun ishlatiladi.

Mashhur platformalar:

1. YouTube

- o Platforma videolarni H.264 yoki VP9 formatlarida kodlab, foydalanuvchilarga turli rezolyutsiyalarda (480p, 1080p, 4K) taqdim etadi.

- o Avtomatik subtitrlar yaratish uchun sun‘iy intellekt algoritmlaridan foydalanadi.

2. Netflix

- o Ma’lumotlarni H.265 kodeki yordamida siqadi va optimal sifatni ta’minlash uchun adaptiv striming texnologiyasidan foydalanadi.

- o Har bir kontent uchun alohida kodlash strategiyasini qo‘llaydi.

3. Spotify va Apple Music

- o Ovoz ma’lumotlarini AAC formatida siqib, yuqori sifatli musiqa yetkazib beradi.
- o Foydalanuvchi talablari asosida “lossless” (sifatni yo‘qotmasdan) xizmatlarni taklif etadi.

4. Zoom va Microsoft Teams

o Real vaqt rejimida ma'lumotlarni siqadi va internet tezligiga mos ravishda sifatni boshqaradi.

o Ovoz sifati va video ravshanligini oshirish uchun avtomatik algoritmlar ishlatiladi.

Amaliyotda qo'llanilishi:

• **O'qituvchilar va talabalarning onlayn darslari:** Zoom va Teams yordamida sifatli ovoz va video uzatish amalga oshadi.

• **Ijtimoiy media kontent yaratish:** Blogerlar YouTube va TikTok platformalarida yuqori sifatli videolarni yuklash uchun kodlash texnologiyalaridan foydalanadi.

• **Professional media xizmatlari:** Netflix va Spotify singari xizmatlar audio va videolarni yuqori sifatda etkazib berishda kodlash va qayta ishlash texnologiyalariga tayanadi.

Kodlash va qayta ishlashning kelajagi

Audio va video ma'lumotlarni kodlash va qayta ishlash texnologiyalari hozirgi kunda yuksak sur'atda rivojlanmoqda va kelajakda ularning yangi imkoniyatlari yanada kengayadi. Texnologiyalarni rivojlantirish asosan siqish samaradorligini oshirish, sifatni yaxshilash va real vaqt rejimidagi ishlashni ta'minlashga qaratilgan.

Xulosa

Audio va video axborotlarni kodlash hamda qayta ishlash texnologiyalari zamonaviy raqamli dunyoning muhim ustunlaridan biri hisoblanadi. Ular nafaqat ma'lumotni ixchamlashtirish va sifatni saqlashda, balki platformalararo moslashuvchanlik va yuqori uzatish tezligini ta'minlashda ham asosiy o'rin tutadi. MP3, AAC, H.264, H.265 kabi kodlash formatlari va siqish algoritmlari multimedia kontentni yaratish, uzatish va saqlash jarayonlarining poydevorini tashkil qiladi.

Ushbu texnologiyalar YouTube, Netflix, Spotify kabi mashhur platformalarda keng qo'llanilib, real vaqt rejimida foydalanuvchilarga yuqori sifatli xizmatlarni taqdim etadi. Zoom va Microsoft Teams kabi ilovalar esa qayta ishlash algoritmlari yordamida onlayn muloqotda ovoz va video sifatini optimallashtiradi. Shuningdek, Adobe Premiere Pro, Audacity va MATLAB singari dasturiy vositalar kontentni tahrirlash va sifatni yaxshilash uchun keng imkoniyatlar yaratadi.

Texnologiyalarning xavfsizlik va texnik cheklovlar kabi muammolariga qaramay, ularning rivoji davom etmoqda. Kelajakda sun'iy intellekt va mashina o'qitish texnologiyalari yordamida kodlash va qayta ishlash jarayonlari yanada samarali va qulay bo'lishi kutilmoqda. Bu esa multimedia sanoatini yangi bosqichga olib chiqishi, foydalanuvchilarga yanada sifatli tajriba taqdim etishi aniq.

Mazkur maqola, ushbu texnologiyalarni chuqurroq tushunishga intilgan talabalar va mutaxassislar uchun muhim manba bo'lib xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Qodirov, A., Sobirov, I. **Raqamli signal va tizimlar nazariyasi**. Toshkent: O'zbekiston Milliy Universiteti nashriyoti, 2018.
2. Abduvohidov, Z. **Multimedia texnologiyalari: Amaliy qo'llanma**. Toshkent: Fan va Texnologiya, 2020.
3. Salomon, D. **Data Compression: The Complete Reference**. Springer, 2007.
4. Watkinson, J. **Compression in Video and Audio Systems**. Focal Press, 2001.
5. Richardson, I. **The H.264 Advanced Video Compression Standard**. Wiley, 2010.
6. Rao, K. R., Hwang, J. J. **Techniques and Standards for Image, Video, and Audio Coding**. Prentice Hall, 1996.
7. Gitman, J., Reiss, J. **Audio Effects: Theory, Implementation and Application**. CRC Press, 2015.
8. Gonzalez, R., Woods, R. **Digital Image Processing**. Pearson, 2018.