



AUDIO VA VIDEO OQIMLARNI UZATISHDA MULTIMEDIALI MA'LUMOTNING XAJMI VA SIFATINI ANIQLASH

Pardayeva Gulmira Abdunazarovna

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Qarshi filiali "Axborot texnologiyalarining dasturiy ta'minoti" kafedrasida dotsenti

Annotatsiya: *Ushbu maqolada audio va video oqimlarni uzatishda multimedial ma'lumotning hajmi va sifatini aniqlash, tasvir sifati, o'lchov klassifikatsiyalari, Videoqatorlarni siqish texnologiyasi klassifikatsiyalari haqida ma'lumotlar keltirib o'tilgan.*

Kalit so'zlar: *PSNR o'lchovi, MSAD, Delta, Blurring measure, Blocking measure, SSIM Index, Vektorli kvantizatsiya, DWT, Kadrlar, videokonferensiya, audio, video, multimedia*

Аннотация: *В данной статье представлена информация по определению размера и качества мультимедийной информации, качества изображения, классификации измерений, классификации технологий сжатия видео при передаче аудио- и видеопотоков.*

Ключевые слова: *показатель PSNR, MSAD, дельта, показатель размытия, показатель блокировки, индекс SSIM, векторное квантование, DWT, кадры, видеоконференция, аудио, видео, мультимедиа.*

Abstract: This article provides information on determining the size and quality of multimedia information, image quality, measurement classifications, video compression technology classifications in the transmission of audio and video streams.

Keywords: PSNR measure, MSAD, Delta, Blurring measure, Blocking measure, SSIM Index, Vector quantization, DWT, Frames, video conference, audio, video, multimedia

Videokonferensiyali aloqada uzatilayotgan video tasvir sifati uzatilayotgan ma'lumotlarning hajmiga qarab sezilarli darajada yaxshiroq bo'ladi. T1=1536 Kb/s tezlik bilan uzatilayotgan video optimalroq hisoblanadi. Ammo ko'pchilik foydalanuvchilar narxi katta bo'lgani uchun bu tezlikdan foydalanish imkoniyati yo'q. Shuning uchun ham optimal yechim – bu 768 Kb/s tezlik bilan ishlash hisoblanadi. Ko'pchilik tashkilotlar 384 Kb/s tezlikdan foydalanadilar. 128 Kb/s tezlik ISDN ko'pchilik foydalanuvchilarga xos.

Audio va video oqimlarni uzatishda multimedia ma'lumotlarining hajmi va sifatini aniqlash juda muhimdir. Bu, foydalanuvchilar uchun tezroq yuklab olish, ta'sirchan tajribani ta'minlash va xotiraga qisqartirish uchun kerak.



1. Xajm (Size): Fayllar o'rtacha o'lchamda bo'lsa-da, ularning xajmi o'zgaruvchilar orasida farq qiladi. Masalan, MP3 fayllari audio sifatini yaxshi saqlaydi, ammo xajmi katta emas.

2. Tirik qolish (Bitrate): Audio va video fayllar bitrate (bitlar soni) orqali kodlanadi. Yuqori bitrate sifatni oshiradi, lekin xajmni ham oshiradi. Optimal bitrate ni tanlash, yaxshi sifatni saqlash uchun juda muhim.

3. Format: Faylning formati ham muhimdir. Audio uchun MP3, FLAC, AAC, va video uchun MP4, AVI, MKV formatlarini tanlash maqsadga muvofiq bo'ladi. Bu formatlar o'rtacha xajmda yaxshi sifatni ta'minlaydigan yangi texnologiyalarga ega.

4. Transkod qilish (Transcoding): Audio va video fayllarni boshqa formatlarga o'tkazish ham muhimdir. Bu, har bir qurilma va platforma uchun mos fayl formatini ta'minlashda yordam beradi.

5. Ovoz (Audio) sifati: Freymilar soni, birinchi natijalari, va harmonikalar, audio faylni yaxshi sifatli qilishda muhim bo'lgan ovoz xususiyatlariga misol bo'ladi.

6. Rasm (Video) sifati: Kengaytirilgan spektr, pixellar soni, va video tasvirlarining yuqori sifati videoni eng yaxshi ko'rsatish uchun muhimdir.

7. Yuklash tezligi: Multimedia fayllarni yuklash tezligi foydalanuvchilar uchun muhim. Bu, internet tezligiga, qurilma xususiyatlariga, va xotira hajmi hajmini boshqarishga bog'liq.

Har bir qurilma va platforma uchun eng yaxshi xususiyatlarni tanlash maqsadi bilan, multimedia fayllarini kodlash va shakllantirishda eng yaxshi praktikalar ni amalga oshirish kerak.

Tasvir sifati deganda tasvirdagi vertikal chiziqlarning takrorlanishi tushuniladi. Bu baho yuzaki baho sanalib, bundan boshqa qiymati kam bo'lmagan, inson nigohida sezilarli ta'sir etuvchi baholar ham mavjud. Video sifati formal o'lchov, ya'ni PSNR yoki ekspertlarni jalb qilish yordamida sub'yektiv aniqlanadi.

PSNR o'lchovi. Testlash kriteriyasi doirasida baholash uchun PSNR (peak signal to noise ratio shovqinga nisbatan signalning mushkul munosabati) o'lchovini olish mumkin. Bu o'lchov o'rta kvadratik og'ish singari, ammo uning logarifmik o'lchov shkalasi xisobiga undan foydalanish qulayroq. O'rtakvadratik og'ish singari uning ham kamchiliklari mavjud. Bu o'lchov keng tarqalgan bo'lib, undan ko'pgina ilmiy maqolalarda, va sifatni yo'qotish sifat me'yorlarida taqqoslashlarda foydalaniladi. Boshqa mavjud o'lchovlar kabi bu o'lchov ham o'z imkoniyatlari va kamchiliklariga ega. O'lchov qanchalik katta bo'lsa, taqqoslanayotgan tasvirlar o'rtasida katta farq bo'ladi.

MSAD. Bu o'lchovning qiymati bu o'lchov taqqoslanayotgan tasvirlarning rang komponentalari va nuqtalari qiymatlari absolyut farqining o'rta qiymati ga teng. Masalan, kodeklarni avtomatlashtirish va filtrlash uchun foydalaniladi.

Delta. Bu o'lchovning qiymati bu o'lchov taqqoslanayotgan tasvirlarning rang komponentalari va nuqtalari qiymatlari absolyut farqining o'rta qiymati ga teng.



Blurring measure. Bu o'lchov taqqoslanayotgan ikki tasvirning chaplanish darajasini taqqoslashdan iborat. Qiymat 0 ga yaqinlashgani sari tasvir sifati chaplangan xisoblanadi.

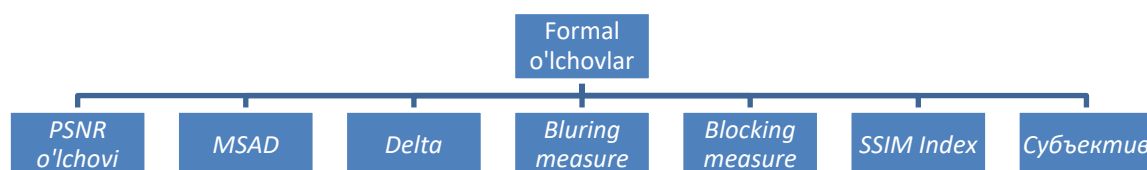
Blocking measure. O'lchov qurilishi shundayki, uning qiymati "blokklar" vizual darajasiga proporsional bo'ladi. Masalan, kadrning kontrast soxasidagi blokklar chegaralari deyarli sezilmaydi, bir jinsli ko'rinishida esa bu chegaralar yaxshi ko'rinadi.

SSIM Index – uch komponentli o'lchov asoslanadi (yorqinligi, kontrastiga ko'ra va o'xshash strukturasi ko'ra) va natijasi yig'ilgan ko'rinishda ifodalanadi.

Videoning subyektiv sifati quyidagi usullarda aniqlanadi [6,7]:

1. Matnli ishlatish uchun videoqator aniqlanadi;
2. O'lchov tizimi parametrlari aniqlanadi;
3. O'lchov xisob natijalari va video tasviri usuli aniqlanadi;
4. Ekspertlar jalb qilinadi (odatda 15 dan kam bo'lmagan);
5. Testlash amalga oshiriladi;
6. Ekspertlar bahosi asosida o'rtacha baholanadi.

Multimediali ma'lumotlarni siqish usullari. Analogli texnologiyaga nisbatan raqamli texnologiya shak-shubhasiz ustunlikka ega. Analog ko'rinishdagi axborotni raqamli ko'rinishga aylantirilganda u o'zida barcha ma'lumotni saqlaydi. Zamonaviy texnologiyalar orqali ma'lumotlarni uzatish, yozish, saqlashda signal o'z holicha saqlanadi.

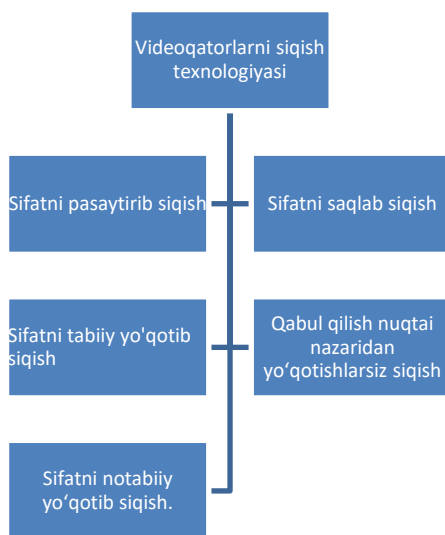


1-Rasm. O'lchov klassifikatsiyasi

Raqamli texnologiyaning ustunliklaridan biri video va audio axborotlarni siqishning kuchli matematik apparati qo'llash imkoniyatining mavjudligidir. "analog"lidan farqli "raqam"li ma'lumotlar 100% takrorlanish imkoniyatiga ega. "Raqam"li signallar bir qancha imkoniyatlarga ega, masalan, ma'lumotni qayta ishlash, tahlil qilish, modellashtirish va h.k. Video ma'lumotni siqishning asosiy usullar alohida kadrlar kopressi va ularni uzatishda kadrlararo o'zgarishlarni optimallashti-rishga olib keladi. Statik tasvirlardan ularda bir jinsli va qayta takrorlanuvchi axborotlar ko'pligi ko'rinadi. Video ma'lumotni siqishning maxsus usullarini qo'llagan holda kadrlararo silliq o'tishi tarmoqlar orasida o'tayotgan axborot zichligini yanada kamaytiradi.

Zamonaviy siqish algoritmlari video qatorning har tomonlama mantiqiy taxliliga yondoshib, natijaviy faylni hajmini kamaytirish maqsadida kadrlararo qaytarilayotgan bo'laklarni olib tashlashga qaratiladi. Siqilgan axborotni qayta ishlaganda u avvalo "ochiladi", so'ngra foydalanuvchiga uzatiladi. Siqilgan axborotni yoyish kodeklari uchun oddiy kompyuterlarda ko'p vaqt sarflanishi mumkin.

Raqamli videoni siqish texnologiyasi. Raqamli videoni siqishning bir qancha texnologiyasi mavjud [8,9,10,11,12]. Ba'zi kompressorlar siqish texnologiyasini yakka holda emas, balki bir nechtasidan foydalanishi mumkin. Masalan, Indeo 3.2 va Cinepak vektorli kvantizatsiyani qo'llaydi. Xalqaro MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4, H.261 va H.263 standartlari BDKP texnologiyasining aralash kombinatsiyasini qo'llaydi. Ba'zi zamonaviy algoritmlari DVP (Discrete Wavelet Transform, yoki DWT) texnologiyasini qo'llaydi. Boshqalari esa tasvirlarni fraktal siqish (Fractal Image Compression) texnologiyasini qo'llaydi.



1-Rasm. Videoqatorlarni siqish texnologiyasi klassifikatsiyasi

Sifatni saqlab siqish. Ma'lumotni siqishda sifatni saqlash uchun ma'lumot siqish jarayonida sifatni saqlab qolish lozim. Siqilgan ma'lumot dekompressatsiya qilinganda asl ma'lumot bilan ustma-ust tushadi. Bunday siqishga statik grafik ma'lumotlar uchun GIF va video ma'lumotlar uchun GIF89 formatini misol qilish mumkin.

Sifatni pasaytirib siqish. Ma'lumotni siqishda sifatni pasaytirish deb ma'lumot siqish jarayonida sifatni yo'qotib siqish tushuniladi. Ammo sifatni yo'qotib siqishni inson ongiga siqish natijasida vujudga kelgan yo'qotishlar ko'z bilan ilg'ab bo'lmaydigan darajada bo'lishi tushuniladi. Shunday qilib, original tasvir va siqish natijasida sifati pasaygan tasvirlar ustma ust tushmasada, ular o'rtasidagi farq umumiy holda sezilarli bo'lmaydi. Bunga misol sifatida statik grafik ma'lumotlar uchun JPEG va video ma'lumotlar uchun M-JPEG formatini olish mumkin.

Qabul qilish nuqtai nazaridan yo'qotishlarsiz siqish. Rasmiy jihatdan ma'lumotni siqishda sifatni yo'qotish ma'lumot siqish jarayonida inson qabul qilishi nuqtai nazaridan sifatni yo'qolgani sezilmaydigan siqish tushuniladi. Formal yo'qotishli siqish texnologiyasi Faktor Sifatli Siqish (FSS) deb nomlanib, qabul qilinadigan tomoni 0 dan 100 gacha o'zgaradi. Siqish sifati faktori 100 ga teng bo'lgan holatida ma'lumotning asl nusxasi bilan mutlaqo farq qilmaydi [8].

Sifatni tabiiy yo'qotib siqish. JPEG, MPEG va boshqa texnologiyalar yo'qotish bilan siqishda ba'zan qabul qilish nuqtai nazaridan yo'qotishlarsiz siqadi. Shu bilan bir qatorda inson qabul qilishi nuqtai nazaridan yo'qotishlarsiz bunday siqilgan video va



tasvirlar eng ma'qulidir. Boshqacha aytganda, bunday holda tasvirning siqish natijasida yo'qotishi e'tiborsiz kichik detallarni olib tashlash hisobiga bo'ladi.

Sifatni notabiiy yo'qotib siqish. Siqishning past sifati bu -tasvirning sezilarli chaplanishiga va sun'iy qismlarning qo'shilishi natijasida notabiiy yo'qotishlar bilan siqish deyiladi. Notabiiylik birinchi navbatda inson qabul qilishi nuqtai nazaridan tasvir konturlarida yo'qotishlar paydo bo'ladi.

Keng qo'llaniladigan videokompressorlar sifatni yo'qotib siqish texnologiyasini qo'llaydi. Yetarlicha katta koeffitsiyentda ularning barchasi sifatni notabiiy yo'qotib siqiladi.

Shunday qilib, raqamli videotasvirning siqish uchun u yoki bu kompressor tanlanganda xech bo'lmaganda sifatni tabiiy yo'qotib siqish tanlanishi lozim.

Videoni siqish uchun turli kodeklar (video kodek) va ularning xarakteristikalari mavjud. Kodek, videoni siqish va desiqish jarayonlarini bajarish uchun ishlatiluvchi dasturlash vositasi yoki algoritmdir. Quyidagi turli kodeklardan foydalaniladi:

1. H.264 (AVC): Bu kodek ko'p o'rganilgan va yirik tarmoq operatorlarining ko'pida ishlatiladi. U yaxshi sifat, yirik xajmni olish, va yuqori bitrate qilish imkonini beradi.

2. H.265 (HEVC): H.264 ning yangi versiyasi bo'lib, undan yuqori sifat va past bitrate bilan xajmni kamaytiradi. Ammo, uning kompatibiliteti qisqa muddatda kamayishi mumkin.

3. VP9: Google tomonidan ishlab chiqilgan va bepul ravishda tarqalgan bu kodek, yuqori sifat va past bitrate bilan xajmni kamaytiradi. U esa YouTube va boshqa Google xizmatlarida ishlatiladi.

4. AV1: Boshqa kodeklardan sifat va xajmni yaxshi ta'minlaydigan yangi AV1 kodeki ham mavjud. Uning ishlatilishi kengaymoqda, ammo hozircha uning tanishtirish jarayoni davom etmoqda.

Videoni siqish algoritmlari esa faqat kodek degani emas, balki bir qancha boshqa parametrlardan ham iborat. Masalan, bitrate (bitlar soni), piksel o'lchami, frame darajasi (freymalar soni), va kompressiya darajasi (siqish darajasi) kabi xususiyatlar bu algoritmlarni ta'minlaydi. Videoni siqishni tanlashda, maqsadga muvofiq yaxshi sifatni saqlash, xajmni kamaytirish, va foydalanuvchilar uchun yaxshi tajriba ta'minlash maqsadida muhim bo'lgan faktorlarni hisobga olish kerak.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. K. S. S. Rajasekaran, N. Balasubramanian. "A Survey of Video Compression Algorithms" – *ACM Transactions on Embedded Computing Systems*, Vol. 20, No. 5s, Article 76. Publication date: September 2021.

2. Z. Rakhmonov, G.Pardaeva „Steps Of Organizing The Methodology Of Improvement Of Methods Of Distance Learning Of Students. 2021 International



Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT). 3-5 Nov. 2021. Tashkent, Uzbekistan. DOI: [10.1109/ICISCT52966.2021.9670205](https://doi.org/10.1109/ICISCT52966.2021.9670205)