

## N.262 VA H.264/AVC SIQISH USULLARINING SOLISHTIRMA XUSUSIYATLARI

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10148317>

**M.U.Norinov**

*sirtqi bo'lim boshlig'i,*

*TATU Farg'ona filiali,*

*O'zbekiston, Farg'ona shahar*

### **Annotatsiya**

*maqolada N.262 VA H.264/AVC siqish usullarining solishtirma xususiyatlari ilmiy jihatdan tadqiq etilgan.*

### **Kalit so'zlar**

*standart aniqlik, aloqa kanali, texnologiya, innovatsiya, solishtirma xususiyat.*

### **KIRISH**

Standart aniqlikka ega efir televideniya asosiy siqish standarti etib N.262 (MPEG-2) standarti qabul qilingan. Biroq, yuqori aniqlikdagi televideniya (TVCh), IP protokollar yordamida videoni uzatish va aloqa kanallarining qimmatligi kabi yangi xizmatlarning rivojlanish sur'ati ushbu xizmatlarni yetkazib beruvchilarni video axborotni kodlash uchun muqobil va samarali standartlarni izlashga majbur qildi.

### **ASOSIY QISM**

Ushbu tadqiqotlar natijasida VCEQ guruhi tomonidan 1999 yilning oktabr oyida yaratilgan H.264/AVC (MPEG-4 Part-10 AVC) (ushbu standartning boshqa nomi 14496-10 yoki MPEG-4 10-qism) paydo bo'ldi. H.264/AVC ni yaratishning asosiy maqsadi siqish samaradorligini oshirish va tarmoq ilovalari (videotelefoniya, ma'lumotlarni saqlash, uzatish va mavjud transport tarmoqlari, shu jumladan IP) bilan moslikka erishish bo'ldi. H.264/AVC yaratish natijasida N.262 standartiga nisbatan oqim tezligi va buzilishlar o'rtasida salmoqli o'zgarishlarga erishildi, raqamli aloqa kanallarining mavjud o'tkazuvchanlik qobiliyati doirasida ko'proq video kanallarni uzatish yoki video tasvir sifatini yaxshilash imkonini berdi. Shuni ham ta'kidlash kerakki, yangi standartning ayrim xususiyatlari tufayli turli tarmoq interfeyslari bilan ishlashda xatoliklarga bardoshlik va moslashuvchanlik sezilarli darajada oshdi [4].

H.264/AVC ning avvalgi efirga uzatish televideniya standarti - N.262 ga nisbatan asosiy xususiyatlarini ajratish mumkin [3, 6]:

- yuqori aniqlik bilan takomillashtirilgan harakat kompensatsiyasi;
- ichki kadrli kodlash uchun nisbatan aniq tiklash bilan kichik bloklarni o'zgartirishdan foydalanish;
- blokli effektini bartaraf etish uchun moslashuvchan halqa filtri;
- entropiyali kodlashning takomillashgan usullari.

H.264/AVC standartining ushbu xususiyatlari N.262ga nisbatan bir xil vizual sifatda 50% gacha oqim tezligi qisqarigini ta'minlaydi. H.264/AVC standarti tuzilmasining N.262 standartiga nisbatan kodlash samaradorligini yaxshilash imkonini beruvchi bir nechta xususiyatlari keltirilgan:

- o'zgaruvchan blok o'lchamlari, blokning kichik o'lchamlari bilan harakat kompensatsiyasi: harakat kompensatsiyasida blokning o'lcham va shakliga bo'lgan tanlovga nisbatan yuqori moslashuvchanlik. Harakat kompensatsiyasi bloki o'lchami 16x16 dan 4x4 gacha o'zgaradi;

- yuqori aniqlik bilan harakat kompensatsiyasi: N.262 maksimum ikkidan bir piksel aniqlik bilan harakat kompensatsiyasini ta'minlaydi. H.264/AVCda harakat vektorlari bilan hisoblashlarning to'rttdan bir aniqligi bilan ishlash qobiliyati qo'shilgan;

- tasvir chegaralaridagi harakat vektorlari: N.262 va undan avvalgi standartlarda harakat vektorlari oldingi dekodlangan tayanch tasvirining ichidagi sohalarga ishora qilgan, H.264/AVCda esa tasvir chegaralarini ekstrapolyatsiyalash texnologiyasi qo'llaniladi. Bu tasvir chegaralarida siqish sifatini yaxshilash imkonini beradi;

- bir nechta tayanch kadrlar yordamida harakatni bashorat qilish: yangi standartda tayanch tasvirni tanlash imkoniyati kengayadi, bu kodlash samaradorligini oshiradi, chunki dekodlangan va dekoderda saqlangan ko'p sonli tasvirlardan harakat kompensatsiyasi uchun koderga tanlag imkonini beradi. Aynan shunday tayanch tasvirni tanlash imkoniyatining kengligi ikkita yo'naltirilgan bashorat uchun ham qo'llaniladi, N.262da ikkita aniqlangan tasvirlar bilan cheklangan (oldingi I yoki R tasvirlar va ularning ko'paytirish maqsadida keyingi I yoki R tasvirlar);

- harakat kompensatsiyasi va ijro etish uchun tayanch tasvirlarining ketma-ketligi orasidagi mustaqillik: avvalgi standartlarda harakat kompensatsiyasi uchun tasvirlar ketma-ketligi va aks etish uchun tasvirlar ketma-ketligi o'rtasida qat'iy bog'liqlik mavjud edi. V H.264/AVC ushbu cheklovlarining aksariyati olib tashlangan va koderga tayanch sifatida tasvir tartibini tanlash hamda faqat

umumiy xotira hajmi bilan cheklangan yuqori darajali moslashuvchanlik bilan aks ettirish uchun imkon bergan. Ushbu cheklovni olish, shuningdek ilgari ikki yo'nalishli bashorat tomonidan chaqirilgan qo'shimcha kechikishni olib tashlashga imkon beradi;

- salmoqli bashorat: H.264/AVCga kiritilgan yangilik koder tomonidan aniqlangan harakat kompensatsiyasiga ega bashorat signali qiymatini salmoqlash va surish imkoniyatini beradi. Bunday imkoniyat soya mavjud bo'lgan sahnalar uchun kodlash samaradorligini sezilarli darajada yaxshilashi va boshqa maqsadlar uchun ham ishlatilishi mumkin;

- o'tkazib yuborilgan va yo'nalishli harakat kompensatsiyasi zonolari uchun takomillashtirilgan yechim: avvalgi standartlarda bashoratlangan tasvirning "o'tkazib yuborilgan" zonasi tasvirda harakat mavjudligini ko'rsata olmagan. Bu, kodlangan video global harakatni o'z ichiga olgan taqdirda, buzilgan effektga olib kelgan, shu sababli, H.264/AVC yangi standart bunday "o'tkazib yuborilgan" sohalarda harakatga nisbatan xulosalarni o'zi amalga oshiradi. Ikki tomonlama kodlash («V» -turdagi slayslar)ga ega sohalar uchun H.264/AVC "yo'naltirilgan" bashoratni takomillashtiruvchi, harakatning "yo'naltirilgan" kompensatsiyasi nomi bilan barchaga ma'lum bo'lgan harakatlar uchun qaror qabul qilishning takomillashgan algoritmini o'z ichiga oladi;

- ichki kadrli kodlash uchun yo'nalishli fazoviy bashorat: Ichki kadrli kodlashda yangi ichki kadrli bashoratlash texnologiyasi qo'llaniladi. Bu signalni bashorat qilish sifatini yaxshilaydi, shuningdek ichki kadrli kodlashga tegishli bo'lmagan qo'shni sohalardan olingan bashoratni yaxshilaydi;

- o'rnatilgan de-blokkning filtri: tasvir bloklaridan foydalanishga asoslangan kodlash blokli tuzilma kabi barchaga ma'lum bo'lgan artefaktlarni yaratadi. Bu ham bashorat, ham kodlashning qolgan farqli darajalari - dekodlash bilan kelib chiqishi mumkin. Moslashuvchan de-blokkning filtri yordamida ob'ektiv va sub'ektiv tasvir sifatini yaxshilash mumkin. H.264/AVCda de-blokkning filtri harakat kompensatsiyasi bilan bashorat xalqasi ichiga kiritilgan, shuning uchun sifatni yaxshilash ham ichki kadr ham kadrlararo bashoratlarda amalga oshadi;

- kichik o'lchamli bloklarni o'zgartirish: N.262 o'zgartirish uchun 8x8 bloklaridan foydalanadi, H.264/AVC o'zgartirish uchun asosan 4x4 bloklaridan foydalanadi. Bu koderga "ringing" deb nomlanuvchi artefaktlarni kamaytiradigan tasvirning mahalliy sohasi uchun ko'proq mos keladigan usul yordamida signalga ishlov berish imkonini beradi;

- blokning iyerarxik o'zgarishi: kichik 4x4 bloklaridan foydalanish ko'p hollarda vizual tarzda foydali bo'lsa-da, H.264/AVC standarti tasvirning mahalliy

xususiyatlariga qarab, ushbu o'lgamlarni samarali o'zgartirish imkonini beradi. Bu fon bloklari kabi yuqori darajada tuzatish kiritilgan bloklarni yanada samarali siqish imkonini beradi.

- aniq teskari o'zgartirish: avvalgi video standartlarida aniq teskari o'zgartirishga erishishning mumkin emasligi sababli bloklarni o'zgartirishni kodlash, yuzaga kelishi mumkin bo'lgan xatoliklarni hisobga olgan holda belgilanadi. Natijada, har bir dekoder kodlangan va qayta kodlangan video o'rtasida o'zgarishlar keltirib chiqarib va samarali sifatini kamaytirib, chiqishda turli xil kodlangan video yaratishi mumkin. H.264/AVC standarti - har qanday standart dekoderlarda kodlangan videoning mutlaqo bir xil sifatiga erishish uchun birinchi standartdir.

- tasvir mazmuniga moslashuvchan entropiyali kodlash: H.264/AVC da entropiyali kodlashning CAVLC (o'zgaruvchan uzunlik kodlari bilan kontekst-moslashuvchan kodlash) va SAVAS (kontekst-moslashuvchan ikkilik arifmetik kodlash) deb nomlanuvchi ikkita usuli qo'llaniladi. Ikkala usul ham avvalgi standartlarga nisbatan ishlashni yaxshilaydigan tasvirga moslashuvchanlikdan foydalanadi;

- NAL sintaksis tuzilmasi: H.264/AVCdagi har bir sintaksis tuzilma NAL deb nomlangan mantiqiy ma'lumotlar paketida joylashgan. Tizimda ma'lum bir oqimli interfeysni yaratishdan farqli o'laroq, NAL tuzilmasi videoni har bir muayyan tarmoqqa mos keladigan shaklda uzatish usulini tanlashga ko'proq erkinlik beradi;

- slaysning moslashuvchan o'lchami: N.262dagi slaysning qattiq tuzilmasidan farqli o'laroq (sarlavha ma'lumotlari miqdorini oshirgan holda va bashorat samaradorligini kamaytirish orqali kodlash samaradorligini kamaytiradi), H.264/AVCdagi slayslar o'lchami yuqori moslashuvchanlikka ega;

- makrobloklarning moslashuvchan tartibi: tasvirni slaysli guruhlar deb nomlanadigan sohalarga ajratish uchun yangi imkoniyat ishlab chiqilgan bo'lib, bu yerda har bir slays slayslar guruhining mustaqil qayta kodlanadigan kichik qismiga aylanadi. Samarali foydalanilganda makrobloklarning moslashuvchan tartibi har bir slaysda kodlangan guruhlar o'rtasidagi fazoviy munosabatlarni boshqarish orqali ma'lumotlar yo'qotilishi bardoshligini sezilarli darajada oshirishi mumkin;

- slayslarning tasodifiy tartibi: kodlangan tasvirning har bir slaysi tasvir bo'laklarining qolgan qismidan mustaqil ravishda qayta kodlanishi mumkinligi sababli, H.264/AVC tasvir bo'laklarini bir-biriga nisbatan istalgan tartibda uzatish va qabul qilish imkonini beradi. Bu xususiyat real vaqtda dasturlarda, ayniqsa,

ma'lumot uzatishning tartibsiz tarmoqlaridan (ya'ni IP protokollariga ega bo'lgan tarmoqlardan) foydalanganda umumiy kechikishni kamaytirishi mumkin;

- zaxira tasvirlari: ma'lumotlarning yo'qotilishiga bardoshlikni oshirish uchun, yangi standart koderga tasvir sohasini taqdim etuvchi zaxira ma'lumotlarni uzatish imkonini beruvchi yangi xususiyatga ega bo'lib, tasvir sohasini (odatda sifatida ba'zi yo'qotishlar bilan) hamda uzatish jarayonida yo'qotilgan, taqdimot uchun zarur bo'lgan ma'lumotlarni ko'rsatish imkonini yaratadi;

- ma'lumotlarning ajratilishi: ba'zi kodlangan axborot (harakat vektori va boshqa bashorat uchun axborot) tasvirning har bir sohasini taqdim etish uchun boshqa ma'lumotlardan ko'ra videoni taqdim etish uchun ko'proq ahamiyatga ega, H.264/AVChar bir slaysning sintaksisini uzatish uchun sintaksis elementlari kategoriyalariga bog'liq bo'lgan uchta alohida bo'limga turkumlanadi. Standartning ushbu qismi qo'shimcha ilovasiga kiritilgan MPEG-4 va N.263++ asosida qurilgan. Yangi standartda metodika yagona sintaksis yordamida soddalashtirilib, u tegishli bo'limlarga bo'linadi, sintaksis esa o'z elementlarining ma'lum bir turkumlanishini kiritish orqali boshqariladi.

- tasvirlarni SP/SI sinxronlash/bog'lash: H.264/AVC 1-kadr uzatish oqibatida natijaviy samaradorlikni yo'qotishga olib kelmagan holda boshqa dekoderlar yordamida yaratiluvchi uzluksiz video oqimiga ega bir nechta dekoderlar bilan aniq sinxronlash jarayonini beruvchi tasvirning yangi turlarini qo'shishdan iborat bo'lgan yangi o'ziga xos xususiyatni o'z ichiga oladi. Bu dekoderga turli oqim tezligidagi video tasvirni taqdim etish, ma'lumotlar yo'qolishi yoki xatolardan qutulish va tezkor oldinga, tezkor orqaga va shunga o'xshash maxsus rejimlarni qo'llash imkonini beradi.

I, R, V turdagi tasvirlar bilan ishlaydigan N.262 standartidan farqli o'laroq, H.264/AVC standarti bitta tasvir doirasida turli tipda bo'lishi mumkin bo'lgan slays turlari bilan ishlaydi. Slayslarning quyidagi turlari qo'llab-quvvatlanadi: I, R, V, SP va SI. SP va SI slayslarining mavjudligi MPEG-4 standartini oqimli videoda qo'llash, masalan, televizion dasturlarni Internet orqali uzatish imkoniyati bilan bog'liq. Ushbu holatda axborot bir vaqtning o'zida bir nechta koderlardan, lekin turli siqish darajalari bilan uzatiladi. Qabul yuqori tezlikda davom etuvchi oqimdan boshlanadi. O'tkazish qobiliyatining qisqarishi barobarida kichikroq tezlikdagi oqimga o'tish sodir bo'ladi. "Choksiz" va sezilmas bog'lanish, ko'rsatilgan slays turlarini ta'minlashi kerak.

H.264/AVCning barchaga ma'lum afzalliklariga qaramasdan, ishlab chiqaruvchilar yangi standart bilan birga N.262 qurilmalarini rivojlantirishda



davom etmoqda. Bu ikki sababga ko'ra sodir bo'lmoqda: birinchidan, N.262 qurilmalari allaqachon faol ishlatilib kelinmoqda va bunday qurilmalarni mavjud tizimga integratsiya qilish juda oson, ikkinchidan, yuqori hisoblashlarning murakkabligi tufayli H.264/AVC qurilmalari juda qimmat. Ta'kidlash joiz, H.264/AVC standartining butun dunyo bo'ylab mashhurligi o'sishi barobarida qurilmalar narxi muntazam ravishda kamayib bormoqda. 2004 yilga qadar (ya'ni H.264/AVC standartlashuviga qadar) va hozirgi vaqtgacha ushbu standart N.262ga nisbatan oqim tezligida 50%gacha foyda olish imkonini bergan. Qolgan siqish standartlari ham samaradorligi bo'yicha H.264/AVC dan ortda [5, 7].

Insonning ko'rish tizimiga muvofiq takomillashgan ichki kadrli va kadrlararo bashorat video ma'lumotlarga ishlov berish yordamida H.264/AVC standarti oqimning kichik tezliklarida tasvirning buzilishini kamroq

sezilarli bo'lishini ta'minlaydi.

XULOSA

Yuqoridagidardan kelib chiqib, N.262 standartidan H.264/AVC standartiga bosqichma-bosqich o'tish maqsadga muvofiq, DVB-T standartining yangi tamoqlarini o'zgartirishda esa H.264/AVC ga ko'proq ahamiyat berish lozim.

H.264/AVC qurilmalarining yuqori narhda bo'lishiga qaramay, ushbu standart efirga uzatish televideniyasi uchun kompress tizimlarini rivojlantirishda zinaning keyingi qadami hisoblanadi.

#### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Norinov, M. U., Abdukodirov, B. A., Tillavoldiev, A. O., & Urinov, N. T. (2019). Algorithm for eliminating noise by a smooth-smooth image model. *ISJ Theoretical & Applied Science*, 4(72), 509-512.

2. Karimova, G. (2018). IMPLEMENTATION OF THE EDUCATIONAL PROCESS WITH THE INTERACTIVE METHODOLOGICAL COMPLEX. *Теория и практика современной науки*, (2 (32)), 3-5.

3. Nosirov, K., Norinov, M., & Abdukodirov, B. (2019, November). Image Filtering Algorithm Based On The Analysis Of The Main Components. In *2019 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT)* (pp. 1-3). IEEE.

4. Норинов, М. У., Бекназарова, С. С., & Жаумытбаева, М. К. (2019). Вейвлет-преобразования в процессе обработки телевизионных изображений. *Научные разработки: евразийский регион*, 143.

5. Norinov, M. U., Abdulkadirov, B. A., & Gofurov, M. R. (2019). Application of fourier methods and discrete-cosinus transformation in the process of processing of TV images. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 8(9 S3), 1565-1568.
6. Ташманов, Е. Б., & Норинов, М. У. (2018). МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА ОБРАБОТКИ ТЕЛЕВИЗИОННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ. *Теория и практика современной науки*, (10 (40)), 394-401.
7. Usibjonovich, N. M. (2018). Television images of the re-creation of intelligent data analysis methods and algorithms. *Asian Journal of Multidimensional Research (AJMR)*, 7(12), 255-264.
8. Варламова, Л., & Норинов, М. (2020). ИДЕНТИФИКАЦИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ СВЁРТОЧНЫМИ МЕТОДАМИ В УСЛОВИЯХ МАЛЫХ ВЫБОРОК НАБЛЮДЕНИ. *Acta of Turin Polytechnic University in Tashkent*, 10(1), 18.
9. Норинов, М. У., Отахонов, М. Р., Ботиров, С. Х., & Норматов, Э. Х. (2022). ТАСВИРЛАРГА ДАСТЛАБКИ ИШЛОВ БЕРИШ ЖАРАЁНЛАРИ. *Форум молодых ученых*, (3 (67)), 125-128.
10. Носиров, Х. Х., & Норинов, М. У. (2020). БЛОКЛИ ТУЗИЛМА ЁРДАМИДА РАҚАМЛИ ТЕЛЕВИЗИОН ТАСВИРНИ СИҚИШ ТИЗИМЛАРИДА ТЕЛЕВИЗИОН ТАСВИРЛАРНИНГ БУЗИЛИШЛАРИ. *Academic research in educational sciences*, (4), 190-198.
11. Норинов, М. У. (2020). ОБЪЕКТЛАРНИНГ ТЕЛЕВИЗИОН НАЗОРАТ ҚИЛИШ ТИЗИМЛАРИДАГИ ТАСВИР СИГНАЛЛАРИНИ ЭНТРОПИЯЛИ КОДЛАШ. *Academic research in educational sciences*, (3), 1157-1164.
12. Норинов, М. У., Бекназарова, С. С., & Жаумьтбаева, М. К. (2019). Вейвлет-преобразования в процессе обработки телевизионных изображений. *Научные разработки: евразийский регион*, 143.
13. NORINOV, M., OTAXONOV, M., ERGASHEV, A., & BOTIROV, S. TASVIRNI SIFATLI RAVISHDA TIKLASH VA SAQLASH.
14. yunus Norinov, M. (2023). Bo'lajak Teknik Mutaxasislarni Kasbiy Kompetensiyasini Multimediya Vositalari Asosida Rivojlantirish. *Молодые ученые*, 2(11), 39-41.
15. Каримов, У., Хакимова, Д., & Халилов, Л. (2018). Информационное И Коммуникационное Технологии Влияние На Образование В Техническом Обслуживание. *Мировая наука*, (10 (19)), 193-197.

16. Mukhammadyunus, N., & Akhrorbek, E. (2023). ASPECTS OF THE FORMATION OF TEACHER PROFESSIONAL COMPETENCE. *American Journal of Pedagogical and Educational Research*, 16, 192-197.

17. Mingliqulov, Z. B., Sotvoldiev, D. M., & Norinov, M. U. (2018). MODERN ALGORITHMS OF RECOGNIZING SYMBOLS. *Scientific-technical journal*, 1(1), 68-73.

18. Norinov, M. Y. (2023). Formation of Professional Competences of Future Programmers through Information and Communication Technologies. *International Bulletin of Applied Science and Technology*, 3(9), 137-142.

19. Norinov, M., & Yusufjonova, O. (2023). EFFECTIVE ASPECTS OF THE APPLICATION OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN THE LESSONS OF THE UZBEK LANGUAGE. *IMRAS*, 6(6), 344-353.